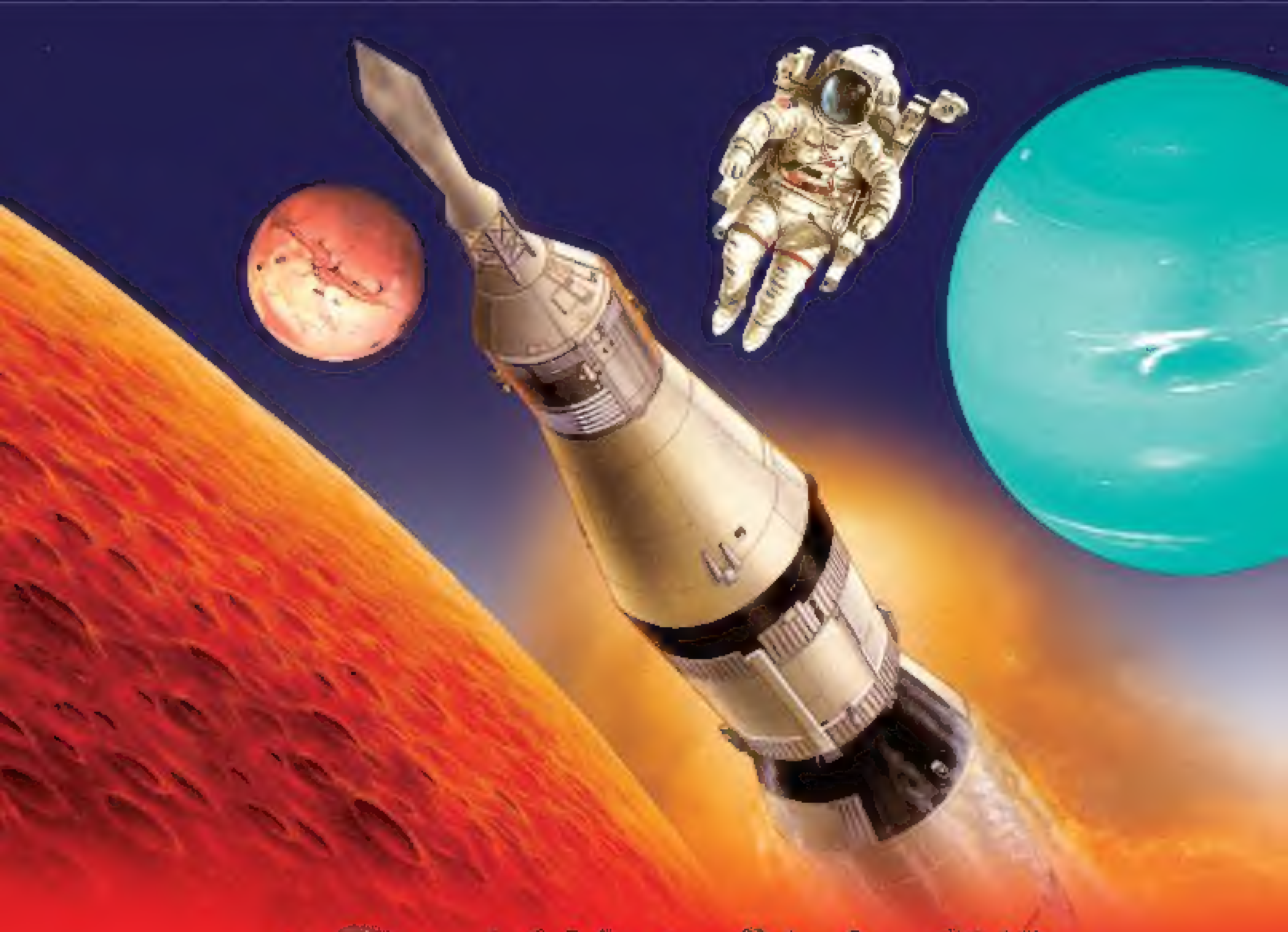
الفضاء



حقائق مذهلة عن الفضاء والكون

الفضاء



© الإيداع القانوني: السداسي الثاني 2016
ردمك: 978-9947-36-448-2

هذا الكتاب من إصدار:

الطبعة الأولى 1437هـ - 2016م

نوميديا للطباعة و النشر و التوزيع
22، شارع قيطوني عبد المالك
قسنطينة - الجزائر.
هاتف/فاكس: +213 031.92.25.61

دار المؤلف
Dar Al-Moualef
للنشر والطباعة والتوزيع ش م م
for Publishing, Printing and Distribution s.a.r.l.
Tel.: +961 1 823720
Fax: +961 1 825815
info@daralmoualef.com

الفضاء



إعداد: لجنة موسوعة باراغون

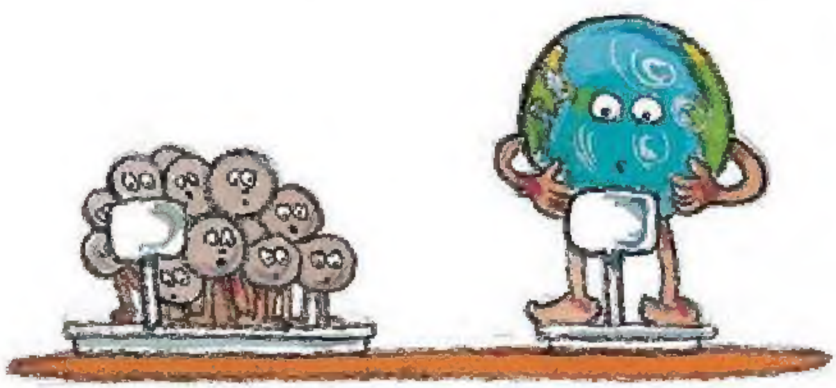
ترجمة: فاديا قرعان

المحتويات

الفصل الأول
مجموعتنا الشمسية







الفصل الثاني
استكشاف الفضاء

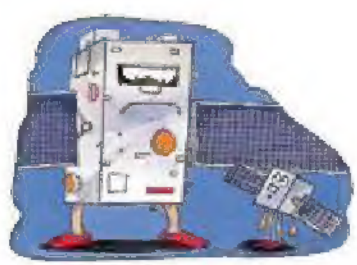








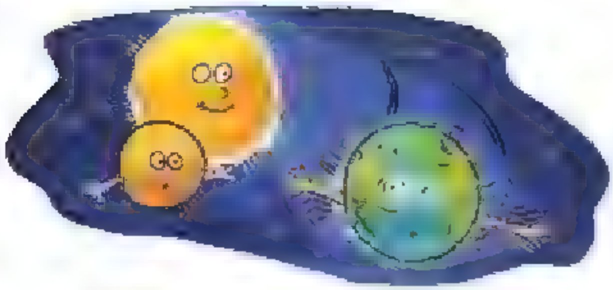












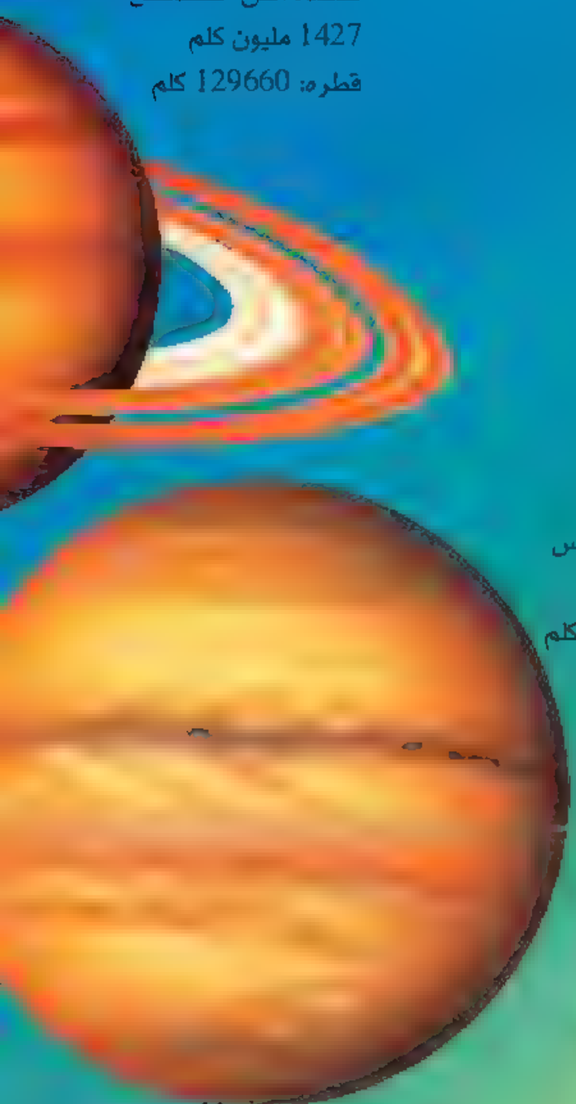
الفصل الأول

مجموعتنا الشمسية



ما المجموعة الشمسية؟

تعني كلمة «الشمسية» ما يتعلّق بالشمس. تتمركز المجموعة الشمسية حول الشمس، الكرة الساطعة في السماء. وتضمّ عائلة الكواكب الثمانية التي تدور حول الشمس. والأقمار التابعة للكواكب، والاجسام الأصغر كالمذنّبات والكُوَيكبات وقطع الصخور الفضائية. وقوة سحب الشمس القوية غير المرئية المدعوة قوة الجاذبية، هي التي تمنع هذه الأجسام من التحليق في أعماق الفضاء.



زُحل:

بعده من الشمس
1427 مليون كلم
قطره: 129660 كلم

المشتري:

بعده من الشمس
778 مليون كلم
قطره: 142,984 كلم

المريخ:

بعده من الشمس:
228 مليون كلم
قطره: 6796 كلم

الزُهرة:

بعده من الشمس:
108 ملايين كلم
قطره: 12104 كلم

عطارد:

بعده من الشمس:
58 مليون كلم
قطره: 4878 كلم

الأرض:

بعده من الشمس:
150 مليون كلم
قطره: 12756 كلم



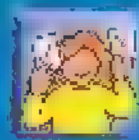


أورانوس:

بعده من الشمس
2870 مليون كلم
قطره: 51118 كلم

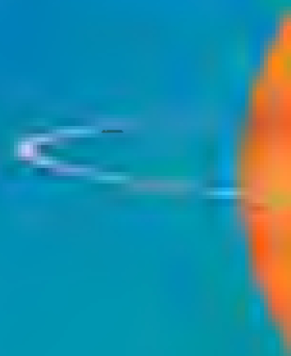
نبتون:

بعده من الشمس
4497 مليون كلم
قطره: 49532 كلم



هل صحيح:

أن لكلّ الكواكب قمرًا واحدًا.

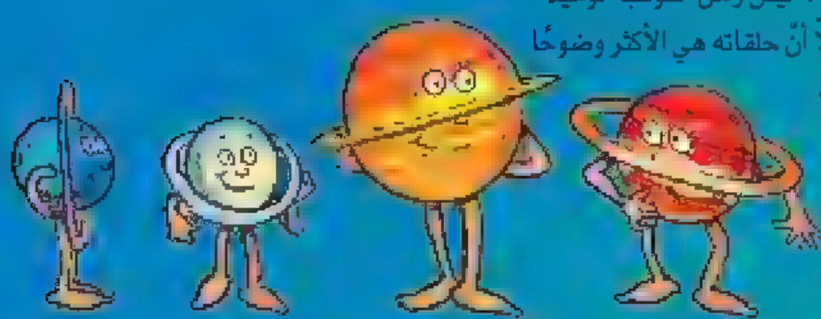


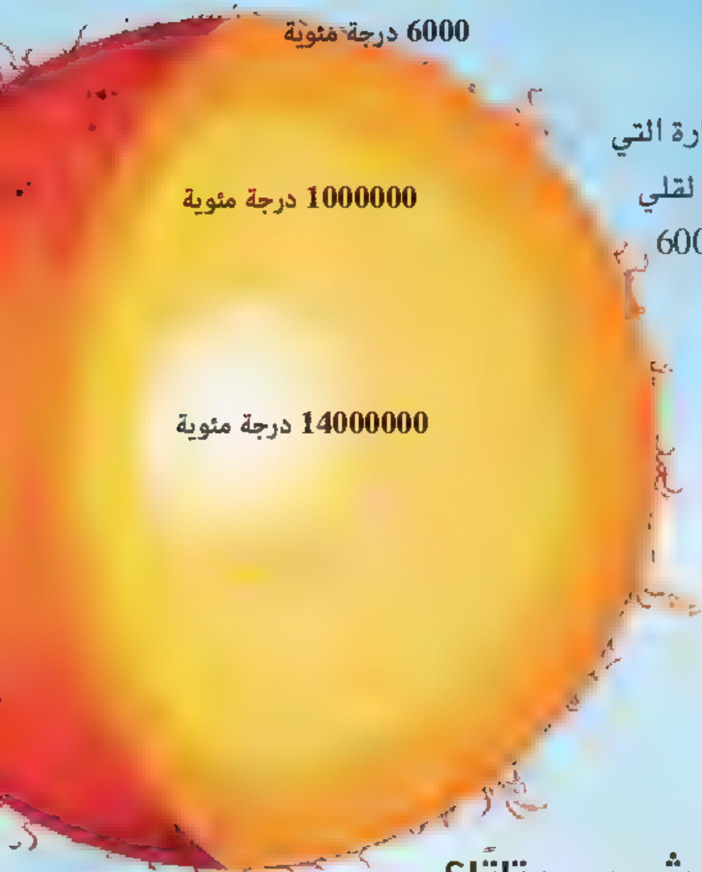


كلا. لكوكبنا الأرض قمر واحد. لكنّ كواكب أخرى كثيرةً تملك أكثر من قمر واحد. جارنا المريخ مثلًا يملك قمرين! وأما الكوكبان الأقرب إلى الشمس، عُطارد والزُهرة، وحدهما فلا يملكان أقمارًا.



حقيقة مذهلة! ليس زُحل الكوكب الوحيد الذي يتمتّع بحلقات. إلاّ أنّ حلقاته هي الأكثر وضوحًا وهو يتمتّع بسبع حلقات أساسية ومئات الحلقات الأصغر المدعوّة الحُليقات وهناك ايضًا المشتري ونبتون وأورانوس من الكواكب التي تتمتع بحلقات أيضًا.



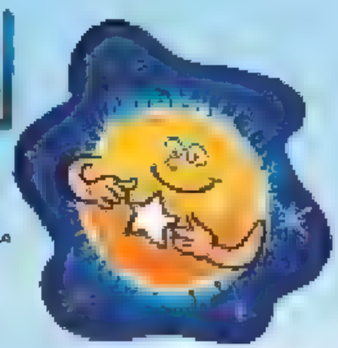


كم تبلغ حرارة الشمس؟

في الصحاري على كوكبنا، قد تكون الحرارة التي قطعت 150 مليون كلم من الشمس، شديدةً ما يكفي لقلي بيضة. إذ إن حرارة سطح الشمس الفائقة تبلغ 6000 درجة مئوية، لكنّ وسطها أحرّ.

حقيقة مذهلة!

الشمس نجم، كرة عملاقة من الغاز المشتعل. وهي تلمع منذ نحو خمسة مليارات سنة.



لمَ لا يجدر بكم النظر إلى الشمس بتاتًا؟

حتى النظارات الشمسية لا تحمي أعينكم بالكامل من أشعة الشمس ما فوق البنفسجية الخطيرة. فقد تُحرق هذه الأشعة أعينكم وتُعميكم. ولكن إن أردتم رؤية الشمس بأمان، فاطلبوا من راشد أن يعلّمكم كيفية إسقاط صورتها على ورقة.



هل صحيح:

أن على الشمس بُقَعًا؟



نعم. ليس لون الشمس واحدًا. فبعض مناطقها أكثر قتامةً. هذه البقع عبارة عن جيوب صغيرة هي أبرد بقليل، وهي طبعًا صغيرة جدًّا بالنسبة إلى الشمس. بعضها يصل إلى حجم المشتري، الكوكب الأكبر في المجموعة الشمسية!





كسوف الشمس الكامل



متى تنطفئ الشمس؟

عندما يحدث كسوف كامل، أي عندما يعبر القمر بين الأرض والشمس، فيرمي القمر بظلّه على سطح الأرض.

كيف يبدو عطارد؟

يشبه كوكب عطارد قمرنا. وهو بالحجم عينه تقريبًا، وتغطّيه فوهات، حيث تحطّمت أجزاء من الصخور الفضائية على سطحه. يبلغ عرض الفوهة الكبرى المسمّاة حوض كالرويس 1300 كلم تقريبًا. يضمّ عطارد سهولًا شاسعةً وتلالًا ووديانًا عميقةً وجروفًا.





هل صحيح:

أن عطارد هو الكوكب الأصغر؟

نعم. بما أنّ بلوتو لم يعُد يُعدّ جزءًا من المجموعة الشمسية، فإن عطارد، الذي يبلغ حجمه ثلث حجم الأرض، أصبح الكوكب الأصغر.



هل عطارد هو الكوكب الأحرّ؟

عطارد هو الكوكب الأقرب إلى الشمس، لكنّ جاره الزُهرة أحرّ منه لأنّ فيه سحابًا يحفظ الحر.

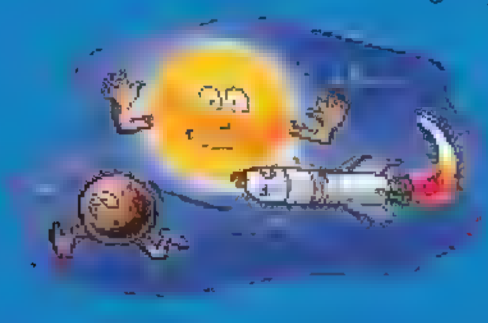
تبلغ حرارة سطح عطارد 350 درجةً مئويةً في النهار و170 درجةً مئويةً تحت الصفر في الليل.



كيف حال الطقس في عطارد؟

ما من طقس في عطارد لأنّ ما من هواء فيه وهو لا يكاد يتمتّع بغلاف جويّ. أي أنّ ما من غيوم تحمي سطح الكوكب من الشمس الحارقة خلال النهار أو تحفظ الحر خلال الليل. وما من ريح أو مطر على عطارد أيضًا.

حقيقة مذهلة! عطارد هو الكوكب الأسرع، إذ إنه يدور حول الشمس في 88 يومًا فقط بسرعة مذهلة تبلغ 173000 كلم في الساعة. وهذا ما يجعله أسرع من أيّ صاروخ فضائي على الإطلاق.



متى لا يُعدّ النجم نجمًا؟

عندما يكون كوكبًا! لكن كوكب الزُهرة يطلق عليه أحيانًا نجم المساء لأنّه ساطع جدًّا، وهو من أول الأنوار التي نراها عند حلول الظلام. لا تُنتج الكواكب نورها، بل تعكس نور الشمس.



كوكب الزُهرة بقرب القمر



هل صحيح:

أن الزُهرة أكبر من الارض؟

كلا. الزُهرة أصغر بقليل من الأرض، إذ إن قطره يبلغ 12104 كلم، في حين أن الأرض أعرض منه بـ 650 كلم تقريبًا. تبلغ كتلة الزُهرة نحو أربعة أخماس كتلة الأرض.

كيف يمكن ليوم أن يكون أطول من سنة؟

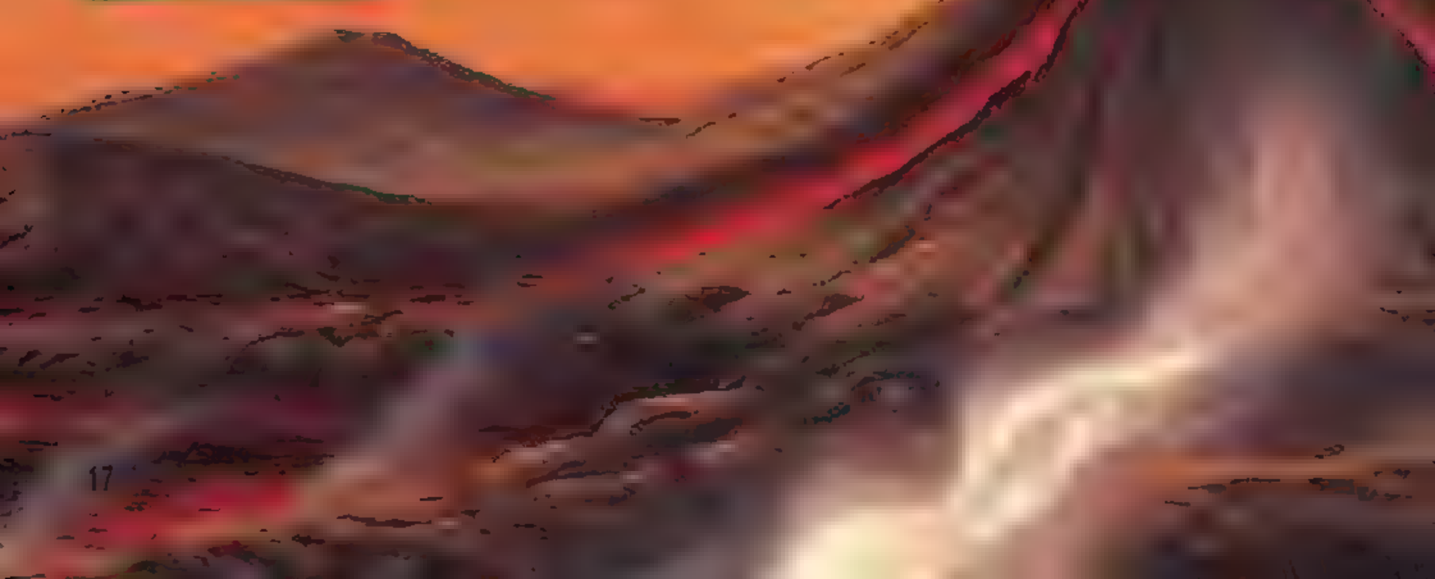
اليوم هو الوقت الذي يستغرقه كوكب يدور حول محوره، والسنة هي الوقت الذي يستغرقه للدوران حول الشمس. فالزهرة يدور حول محوره ببطء شديد، لكنّه يدور حول الشمس أسرع من الأرض. واليوم على الزّهرة يدوم 243 يومًا أرضيًّا، لكنّ السنة على الزّهرة فإنها تدوم 225 يومًا أرضيًّا.



حقيقة مذهلة!



دُعي كوكب الزُهرة تيمّنًا بآلهة، هي فينوس إلهة الحب والجمال الرومانية، وهذا يتطابق مع الكوكب الذي يُعدّه كثيرون الجسم الأجمل في السماء.

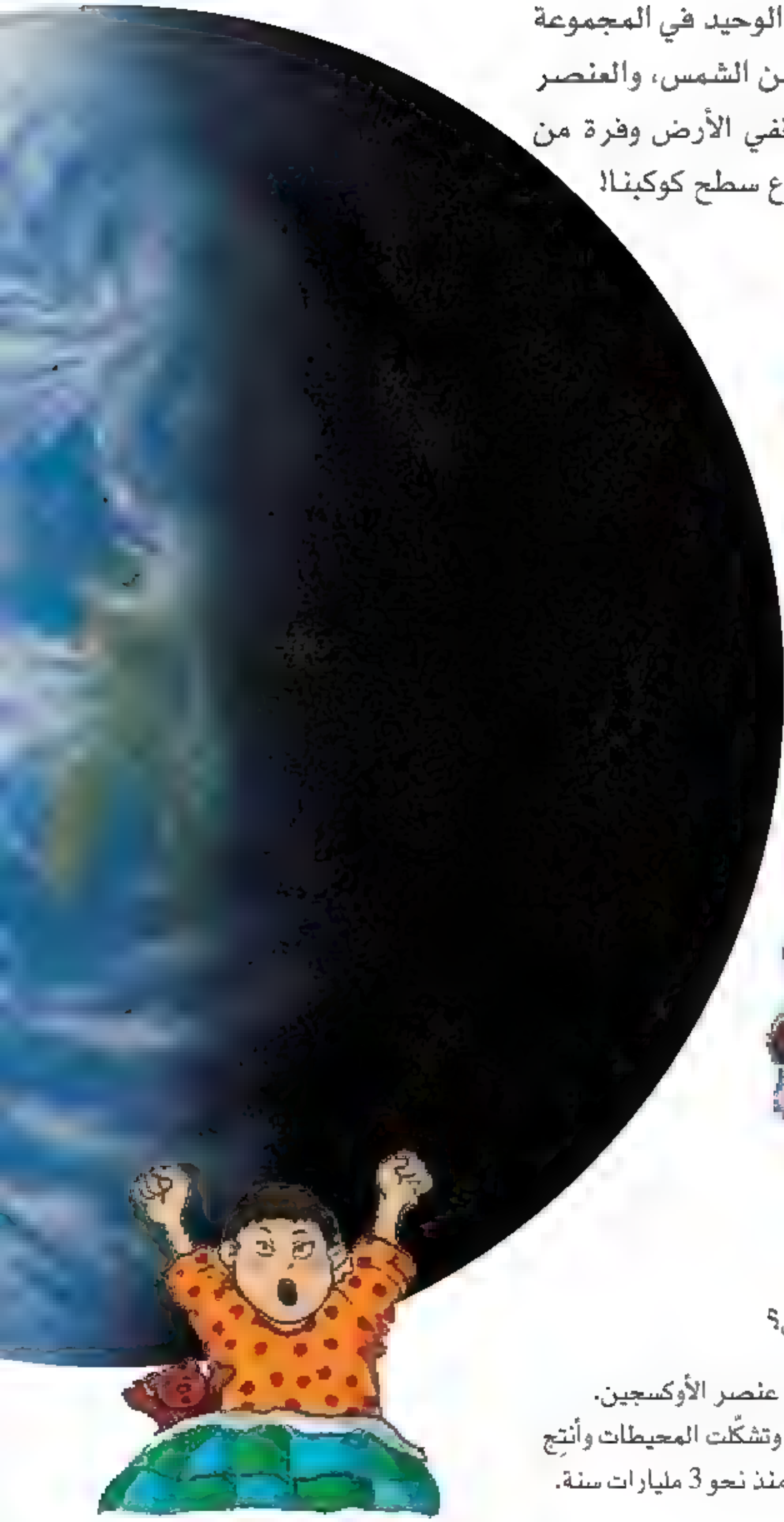


انفجارات بركانية على الزُهرة

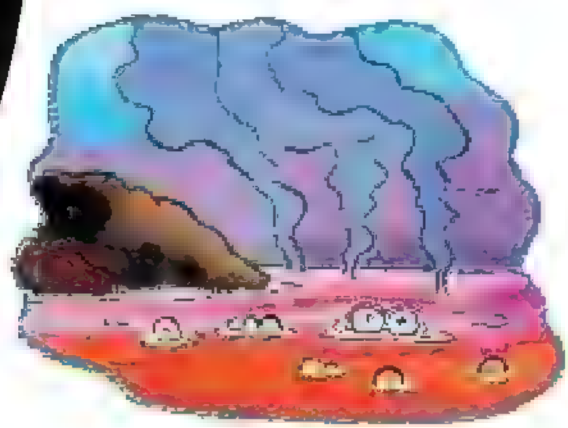
ما المميز في كوكبنا؟

بحسب علمنا، الأرض هي الكوكب الوحيد في المجموعة الشمسية الذي يضمّ حياةً. عدا عن الدفء من الشمس، والعنصر الأساسي الآخر للحياة وهو الماء السائل. ففي الأرض وفرة من الماء. وبالإجمال، فإن الماء يغطي ثلاثة أرباع سطح كوكبنا!





الأرض من الفضاء





هل صحيح:

أن الحياة على الأرض وُجِدَت منذ الأزل؟

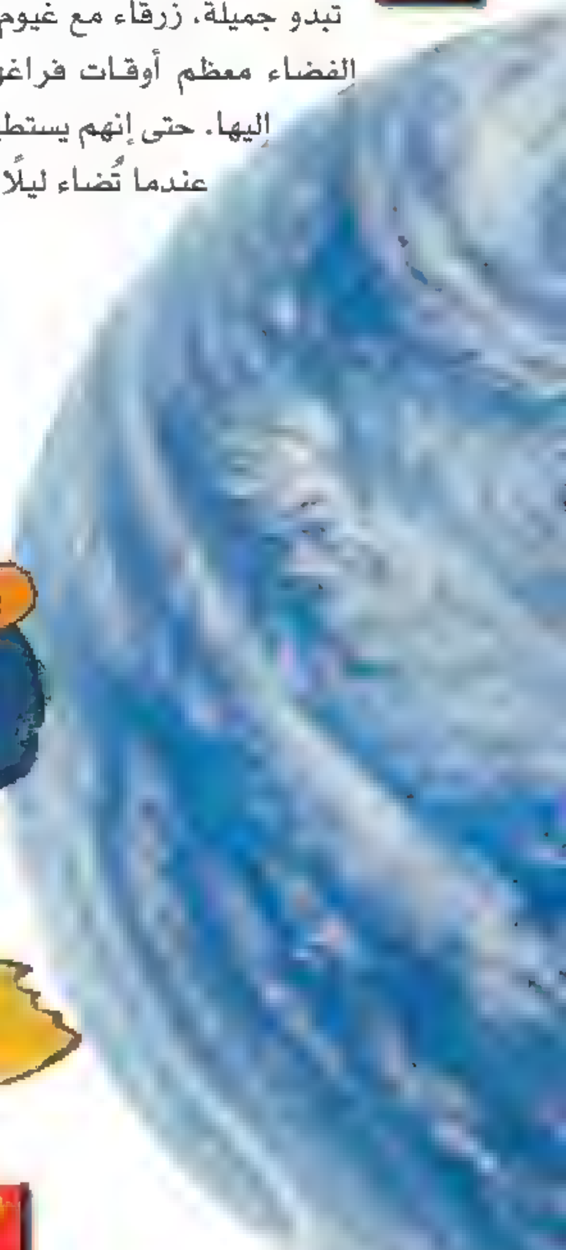
كلا. عندما تشكّلت الأرض، كانت فائقة الحر ولم تضمّ عنصر الأوكسجين. ولكن على مر ملايين السنين، انخفضت حرارة الكوكب، وتشكّلت المحيطات وأُنتِج الأوكسجين. وقد ظهرت الحياة الأولى على الأرض منذ نحو 3 مليارات سنة.



كيف تبدو الأرض من الفضاء؟

تبدو جميلةً، زرقاء مع غيوم بيضاء دوّامة. يمضي روّاد الفضاء معظم أوقات فراغهم في الفضاء بالتحديق إليها. حتى إنهم يستطيعون تحديد بعض المدن عندما تُضاء ليلًا بأنوار متألّقة.





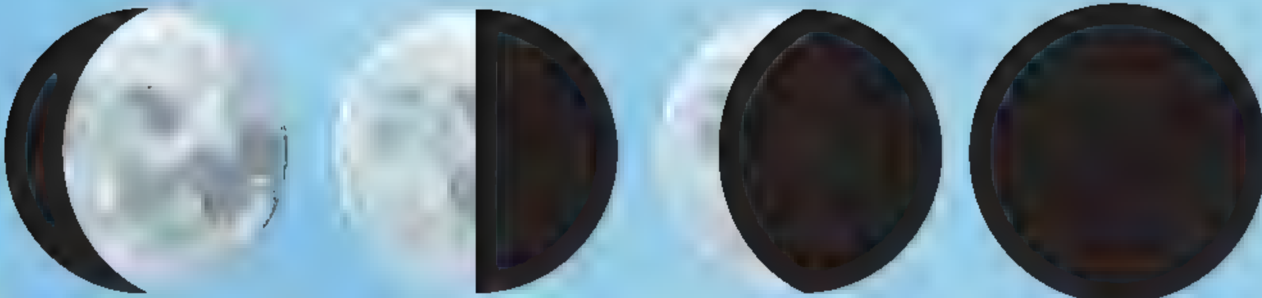
حقيقة مذهلة!

الأرض مغناطيسية. ففي وسطها لبّ من الحديد المنصهر، وهو الذي يجعل كوكبنا كمغناطيس عملاق. وهذا ما يجذب إبرة البوصلة نحو القطب الشمالي المغناطيسي.

لمَ تصبح سماؤنا داكنةً في الليل؟

ككل الكواكب، تدور الأرض حول الشمس. وعندما يبتعد الجزء الذي تعيشون فيه عن الشمس، يُحجب نور الشمس. وفي الوقت عينه، يختبر سكان الجزء المقابل من الأرض النهارَ.



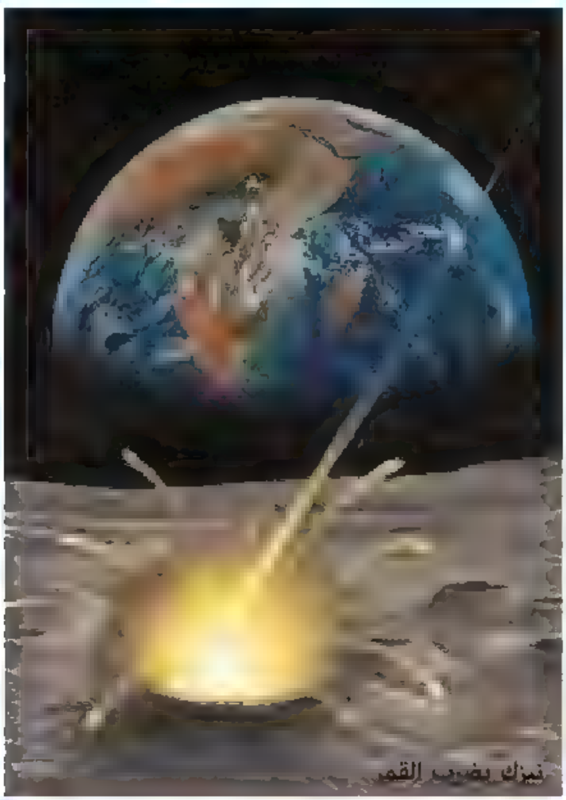


لِمَ يتغيّر شكل القمر؟

لا يتغيّر شكله، فهو دائريّ كالأرض، ولكن بينما يدور حول الأرض، ترون أجزاءً مختلفةً من نصفه الذي تنيره الشمس. ويبدو أنّه يتغيّر تدريجًا من هلال إلى بدر.

لِمَ يضمّ القمر الكثير من الفوهات؟

لأنّه قُذف بالكثير من الصخور الفضائية ولا يتمتّع بغلاف جويّ يحميه. يبلغ قطر إحدى أكبر فوهاته المسماة بايلي 300 كلم تقريبًا. ويمكنكم رؤية بعض الفوهات الكبيرة بوساطة منظار.


نيزك يضرب القمر



ما الجانب البعيد من القمر؟

إنّه جزء القمر الذي لا نراه من الأرض. يستغرق القمر الوقت عينه ليدور حول نفسه وليدور حول الأرض. وهذا يعني أنّ جانب القمر عينه يواجه الأرض دائمًا.





البدر

حقيقة مذهلة! يمكنكم القفز حتى ارتفاع أكبر على القمر. فقوة جاذبية القمر أضعف بكثير من قوة جاذبية الأرض. أي أنّكم ستزنون هناك سُدس وزنكم الأرضي، وستتمكّنون من القفز ستة أضعاف أكثر!



هل صحيح:

أن ثمة بحارًا على القمر؟

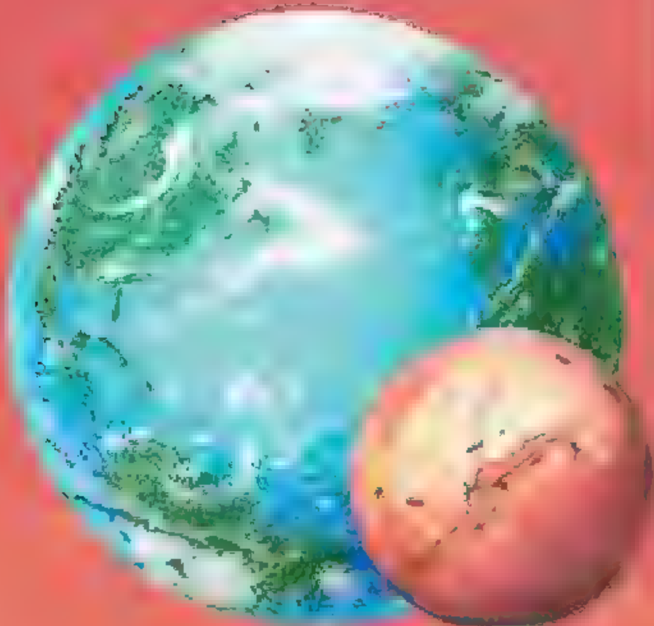
نعم وكلا. ثمة سهول داكنة وصخرية وفوهات تدعى بحارًا، لكنّها لا تحوي ماءً. ورواد الفضاء الأوائل الذين زاروا القمر، كانوا قد هبطوا على بحر السكون.

هل من جليد على قطبَي المريخ؟

نعم. يتألّف قطبه الجنوبي بشكل عام من «جليد جاف»، وهو غاز ثاني أكسيد الكربون المجلّد. أما في القطب الشمالي، فقد يوجد ماء مجلّد ممزوج بثاني أكسيد الكربون المجلّد. وقد يوجد ماء مجلّد جوفيّ على المريخ أيضًا.



أحد أغطية المريخ القطبية، في أسفل الكوكب



ما الكوكب الأحمر؟

سُمّي المريخ تيمّنًا بإله الحرب الروماني، بسبب لونه الأحمر الدموي. يبدو الكوكب أحمر صدئًا لأنّ سطحه مغطّى بتربة صخور غنيّة بالحديد. ما من بحار على المريخ، وحرارته منخفضة جدًّا.



سطح القمر مع قمة أوليمبوس



هل صحيح:

أن ثمة حياة على المريخ؟

كلا. أو أقلّه، ما من أدلة واضحة على الحياة. ولكن منذ زمن بعيد، ضمّ المريخ أنهرًا دافقةً، فربما وُجدت الحياة عليه يومًا ما، وقد توجد أحافير مدفونة تحت الأرض.

كيف يبدو قمرا المريخ؟

ليس قمرا المريخ الصغيران، ديموس وفوبوس، دائريين كقمرنا. بل يبدوان كحبة بطاطا مسلوقة! ربما كانا كُويكبين (صخرتين فضائيتين) سحبهما المريخ بقوة جاذبيته.



فوبوس (طوله نحو 15 كلم) ديموس (طوله نحو 27 كلم)



حقيقة مذهلة! ثمة بركان حطّم الأرقام القياسية على المريخ. إنه أوليمبوس الذي يبلغ عرض قمته 600 كلم وارتفاعه 25 كلم. وهو البركان الأكبر في المجموعة الشمسية. ومنذ فترة طويلة، أطلق أنهارًا جارية من الحمم السوداء.



ما الكوكب الأكبر؟

إنه المشتري وهو كبير إلى حدّ أنه يستوعب كل كواكب
[illegible]
[illegible]



هل صحيح

[illegible]

نعم. يبدو الكوكب كأنه يلباس نوم عملاق بسبب
[illegible]
[illegible]

مم [illegible] المشتري؟

المشتري من الكواكب المعروفة بمعالقة
الغاز. إذ إن الغازات كالهيدروجين والهيليوم تشكل نحو
[illegible]
بحجم الأرض تقريبًا.

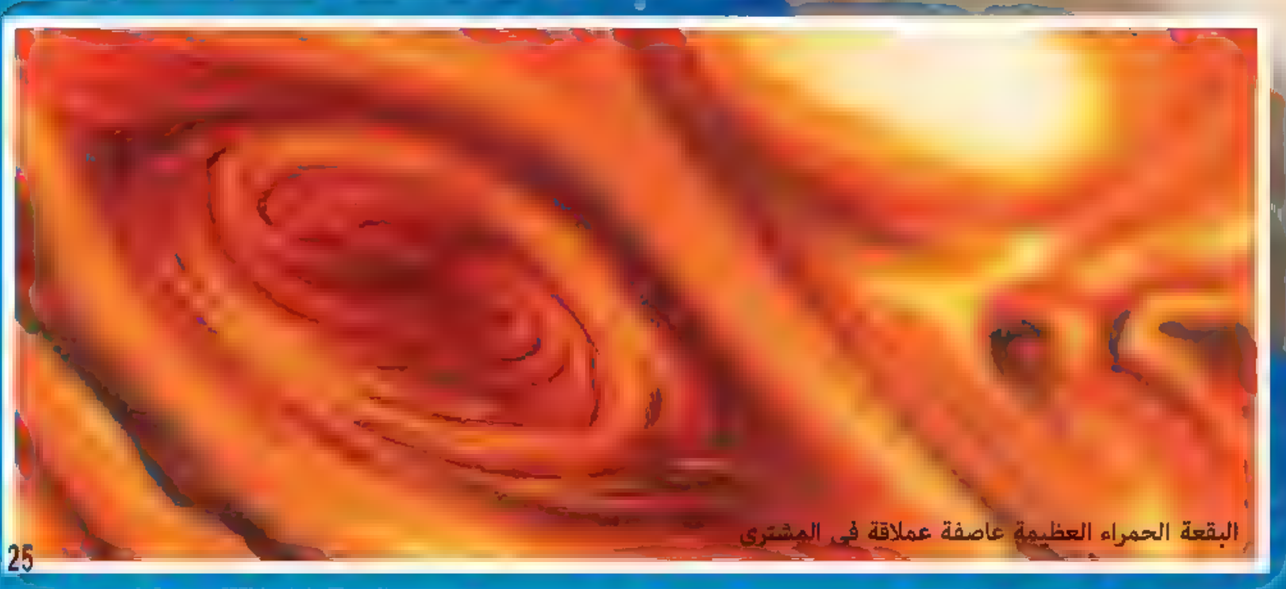




حقيقة مذهلة أكبر [illegible]
الحمراء العظيمة التي يبلغ
[illegible]

أين تحدث العاصفة التي لا تهدأ أبدًا؟

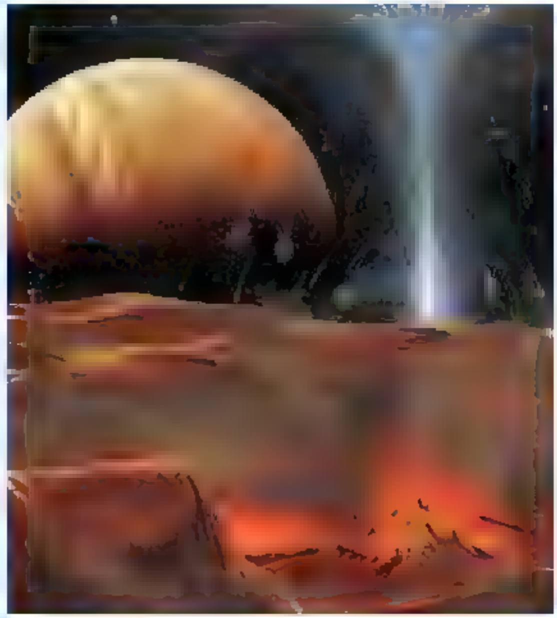
- تُحدث الرياح الشديدة عواصفَ في كل أنحاء المشتري.
- لكنَّ البقعة الحمراء العظيمة هي العاصفة الكبرى. فهي ما زالت [illegible]



البقعة الحمراء العظيمة عاصفة عملاقة في المشتري

أيّ عالم يستوعب العدد الأكبر من البراكين؟

إنه قمر المشتري الأقرب، إيو. برتقالي وأصفر اللون بسبب الكبريت الصادر من براكينه الناشطة. ان تحمّلتم الحر الشديد، فستدركون أنّ رائحة يو أشبه برائحة البيض العفن!



صورة المشتري من إيو



غانيميد

أيّ قمر أكبر من كوكب؟

إنه غانيميد، قمر المشتري، وهو القمر الأكبر في المجموعة الشمسية. يبلغ قطره 5276 كلم. ويزيد حجمه على حجم عطارد! وكاليستو، قمر آخر تابع للمشتري، وحجمه بحجم عطارد تقريبًا.



صورة المشتري من غانيميد

أيّ قمر قد يضمّ حياةً؟

أوروبا، قمر المشتري، مغطّى بقشرة جليدية سميكة. يبدو الجليد ناعمًا كماء مجمّد، لكنّه يضمّ شقوقًا كثيرةً. ويعتقد العلماء بوجود محيط سائل تحت الجليد، وحيث ثمة ماء، قد تكون الحياة معقولةً!



إيو



أوروبا



حقيقة مذهلة! كاليستو هو العالم الذي يضمّ أكبر عدد من الفوهات في المجموعة الشمسية. فكل سطحه تقريبًا مغطّى بالفوهات. يبلغ قطر الكبرى بينها 300 كلم وتُدعى فالهالا، تيمّنًا بالمكان الذي آمن الفايكنغ بأنّ المحاربين الشجعان يذهبون إليه بعد مماتهم.



كاليستو

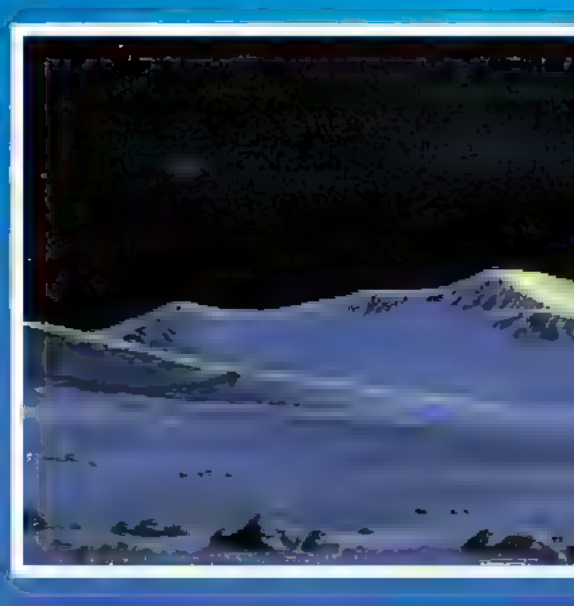


هل صحيح:

ن للمشتري أربعة أقمار فقط؟

كلا. اكتشف غاليليو الأقمار الأربعة الكبرى: كاليستو، غانيميد، أوروبا وإيو عام 1610. ومذّاك، اكتشف علماء الفلك الكثير من الأقمار الأصغر أيضًا، وهو ما أوصل مجموعها إلى 50 حتى الآن.







حلقات زحل من أعلى غلافه الجوي

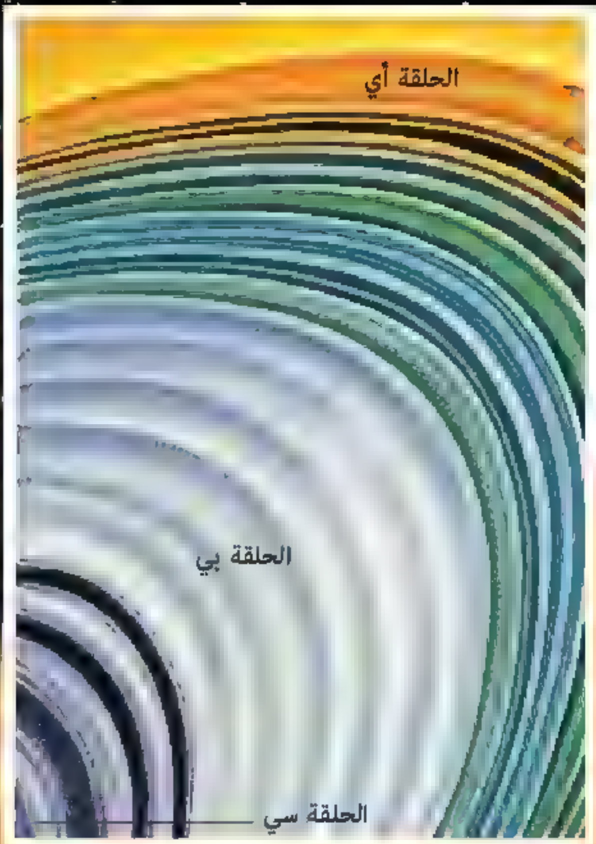
حقيقة مذهلة!

يستوعب زحل 740 أرضًا، فهو ثاني أكبر كوكب في المجموعة الشمسية، بعد المشتري. يبلغ قطر حلقاته 270000 كلم، أي ضعفَي عرض الأرض.

هل حلقات زحل صلبة؟

كلا. تبدو صلبةً لكنّها مؤلفة من ملايين القطع الجليدية والصخرية. يبلغ حجم القطع الأصغر حجم كرة غولف، في حين أن عرض الكبرى يبلغ نحو كيلومتر.







صورة زحل من أعلى تايتن

هل لحلقات زحل أسماء؟

لا، لكنّ العلماء نسبوا إلى كل حلقة حرفًا من أجل تحديدها. وثمة سبع حلقات أساسية، والأسطع بينها هي أي، بي وسي.

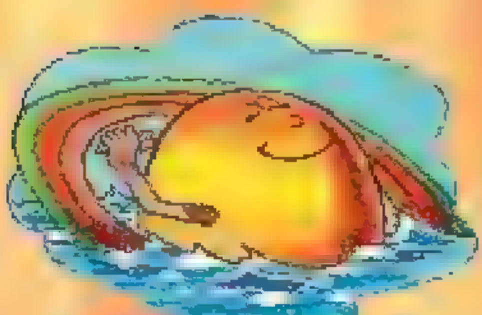


كم قمر يملك زحل؟

يملك زحل نحو 53 قمرًا، ولكن ربما كان هناك المزيد. والأكبر هو تايتن، ثاني أكبر قمر في المجموعة الشمسية. تغطّيه الغيوم، لذا لا نستطيع رؤية سطحه.

هل صحيح:

أن زحل خفيف كفايةً كي يطفو؟



نعم. زحل مؤلف من سوائل وغازات، مع وسط صخريّ صغير. إنّه خفيف جدًّا، ولو وُجد محيط يستوعبه، لطفا فيه كقارب!

أي كوكب اكتُشف عن طريق الخطأ؟

اكتُشف أورانوس عام 1781. لكن مكتشفه وليم هورشل لم يكن يتوقع أنه سيجد كوكبًا بتاتًا. لقد ظنّ أنّه يوجّه تلسكوبه المنزلي الصنع إلى نجم بعيد.



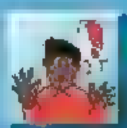
وليم هورشل

كم قمرًا يملك أورانوس؟

نحو 27 قمرًا، ولكن قد يُكتشف المزيد. كلّها مسمّاة تيمّنًا بشخصيات من الأدب الإنكليزي. والأبرز هي أوبيرون، تيتانيا، أومبريال، أريال وميرندا. وأوفيليا وكورديليا هما الأقرب.



الاقتراب من أورانوس عبر حلقاته.



حقيقة مذهلة !

قطبا أورانوس أدفأ من خط استوائه. وبما أنّ الكوكب مائل على جانبه، فقطباه هما الأمكنة الأدفأ فيه. يدوم الصيف في القطب الجنوبي 42 سنةً!



ميرندا



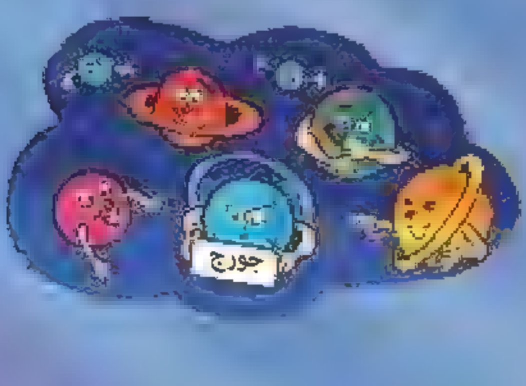
لمَ أورانوس أزرق؟

إنه الأخضر الزرقاوي لون الميثان، وهو غاز نتن يشكّل جزءًا من غلاف أورانوس الجوي. أما الغازات الأخرى هناك فهي الهيدروجين والهيليوم، الذي نستعمله لنفخ بالونات الحفلات.

هل صحيح:

أن أورانوس كان يدعى جورج؟

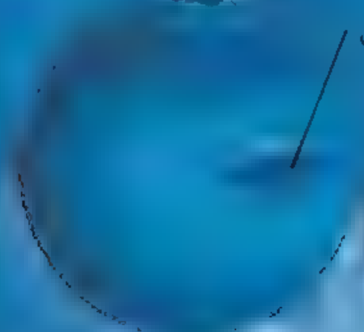
نعم. عندما اكتشف هورشل الكوكب الجديد، أراد أن يسمّيه تيمّنًا بالملك الإنكليزي آنذاك، جورج الثالث. ولكن في النهاية، دُعي أورانوس تيمّنًا بإله السماء الإغريقي.



أي كوكب يتمتّع بقدرة على الجذب؟



لقد عرف علماء الفلك بوجود نبتون قبل رؤيته! وعرفوا أنّ جسمًا كبيرًا يسحب أورانوس. وتنبّأوا بموقع نبتون المحدد على بعد 4.5 مليارات كلم تقريبًا من الشمس.



عاصفة على نبتون

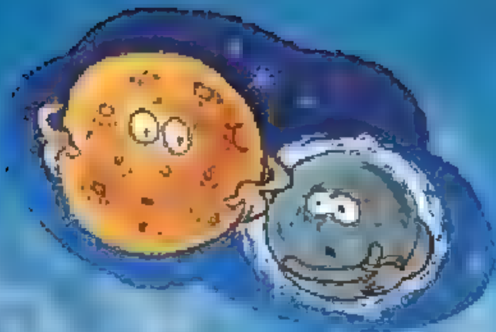
كيف حال الطقس في نبتون؟

رياحه شديدة للغاية! تهبّ الرياح فيه طوال الوقت، وهي أسرع من أيّ رياح أرضية. تثور عواصف كثيرة على نبتون أيضًا، وتظهر كبقع داكنة. وهو ما يعني أنّ شكل نبتون يتغيّر باستمرار.



حقيقة مذهلة! ترايتون من ابرد الاماكن على الاطلاق! تبع حرارة هذا القمر المغطّى بالجليد 236 درجة مئوية تحت الصفر، اي اعلى بـ 37 درجة مئوية من الحرارة الدسيا في الكون!

سطح نبتون العاصف



هل صحيح:

أن ترايتون هو قمر نبتون الوحيد؟

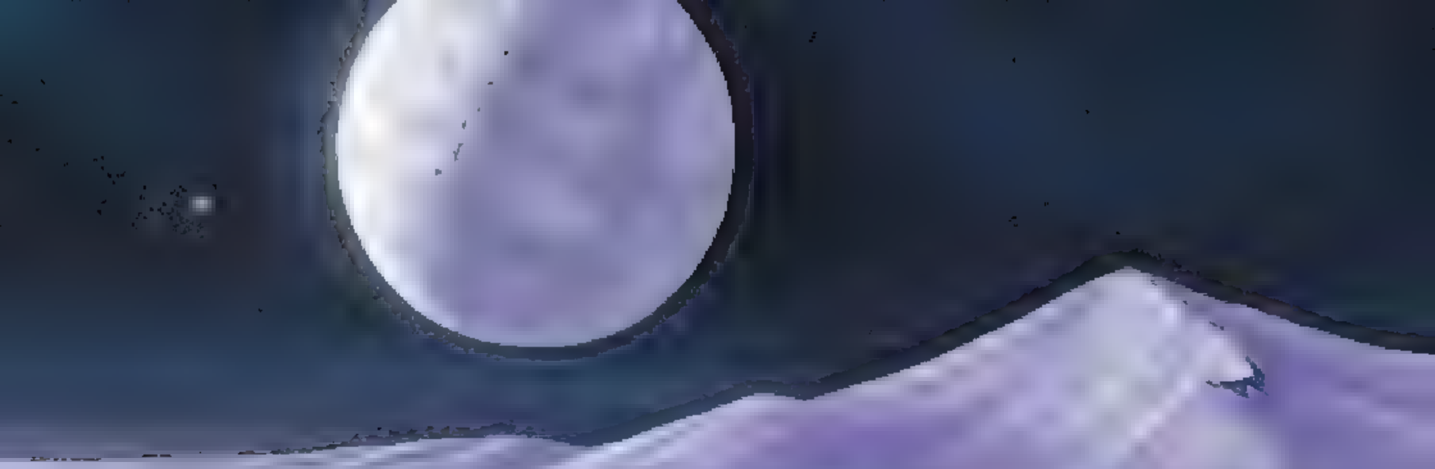
كلا. لنبتون 13 قمرًا غيره. لكنّ ترايتون ونيريد هما الأبرز. ويعد ترايتون هو الأكبر، ويبلغ قطره 2706 كلم، أي نحو أربعة أخماس حجم قمرنا.

أين تجدون الثلج الزهريّ؟

عندما يتجمّد غاز النيتروجين، يبدو كثلج زهريّ! ثمة نيتروجين سائل على قطبي نبتون الشمالي والجنوبي، وعلى قطبَي قمره الأكبر، ترايتون. وبما أنّ نبتون وأقماره بعيدة جدًّا من الشمس، فإنها أماكن قارسة البرودة.



- صورة نبتون من ترايتون



حرارة سطح بلوتو المجلّدة 220 درجةً مئويةً

لمَ بلوتو شديد البرودة؟

لأنه يبعد كثيرًا من الشمس، نحو 5900 كلم. وهو يتألّف داخله من جليد وصخور، وعلى سطحه طبقة سميكة من الجليد.

هل صحيح:

أن بلوتو سُمّي تيمّنًا بكلب رسوم متحركة؟



كلا. بلوتو اسم إله الجحيم الإغريقي. كما أن حرفَي اسم بلوتو الأولين «ب» و«ل» هما حرفا اسم برسيفال لويل الذي بادر بجهود البحث التي قادت لاحقًا إلى اكتشاف الكوكب.

من اكتشف قمر بلوتو؟

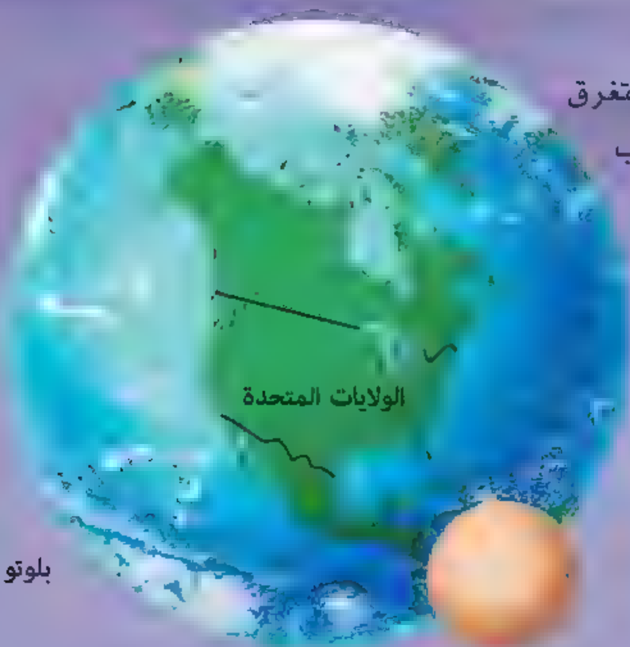


اكتشف أميركي يدعى جيم كريستي قمر بلوتو عام 1978. دعاه شارون، كزوجته، وكالرجل الذي نقل الناس إلى الجحيم في الميثولوجيا الإغريقية القديمة.



هل يبقى بلوتو دائمًا بعيدًا من الشمس؟

إن بلوتو بعيد جدًّا من الشمس، إذ إن دورته تستغرق حولها 248 سنةً! لكنّ مداره غريب الشكل. اقترب بلوتو من الشمس أكثر من نبتون مدة 20 سنةً.



حقيقة مذهلة! بلوتو أصغر من بلد. يبلغ قطره 2360 كلم. فهو أصغر من الولايات المتحدة أو روسيا!

هل من كريات ثلجية في الفضاء؟

نعم. المذنّبات هي كريات جليد وصخر. تندفع في المجموعة الشمسية وتترك خلفها مسار غاز متوهج. ومع اقتراب المذنّب من الشمس، ترتفع حرارته ويزيد طول ذيله. لبعض المذنّبات ذيلان. وفي الماضي، اعتُقد ظهور المذنّبات حدثًا سحريًا.

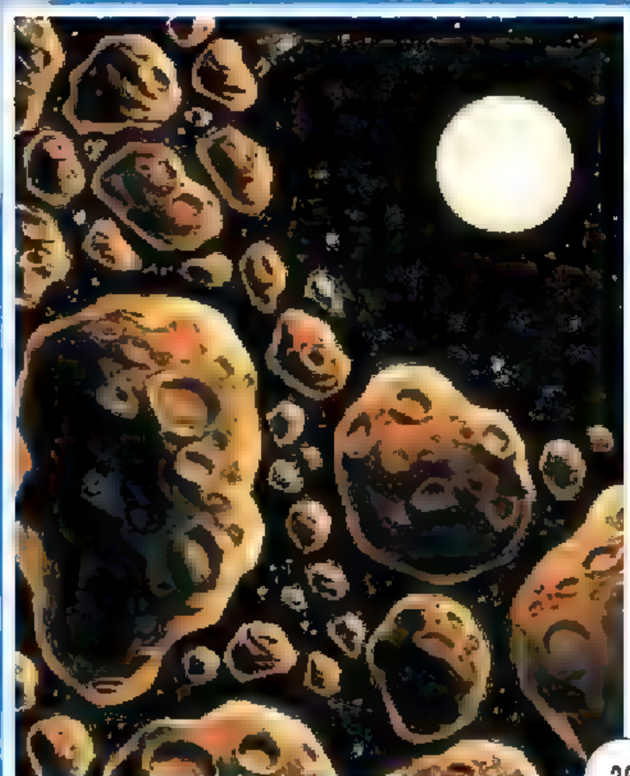




حقيقة مذهلة! يمكننا تنبؤ تاريخ عودة المذنّبات. إذ إن بعضها يتبع مسارًا دوريًا، فنعرف تحديدًا متى سنراه مجددًا. وسيعبر مذنّب هالي بالأرض المرة المقبلة في عام 2061.

هل من كواكب صغيرة؟

ثمة الكثير من الكواكب الصغيرة المعروفة بالكُوَيكبات في مجموعتنا الشمسية. وهناك أكثر من 3500 من هذه الصخور الفضائية تدور حول الشمس.



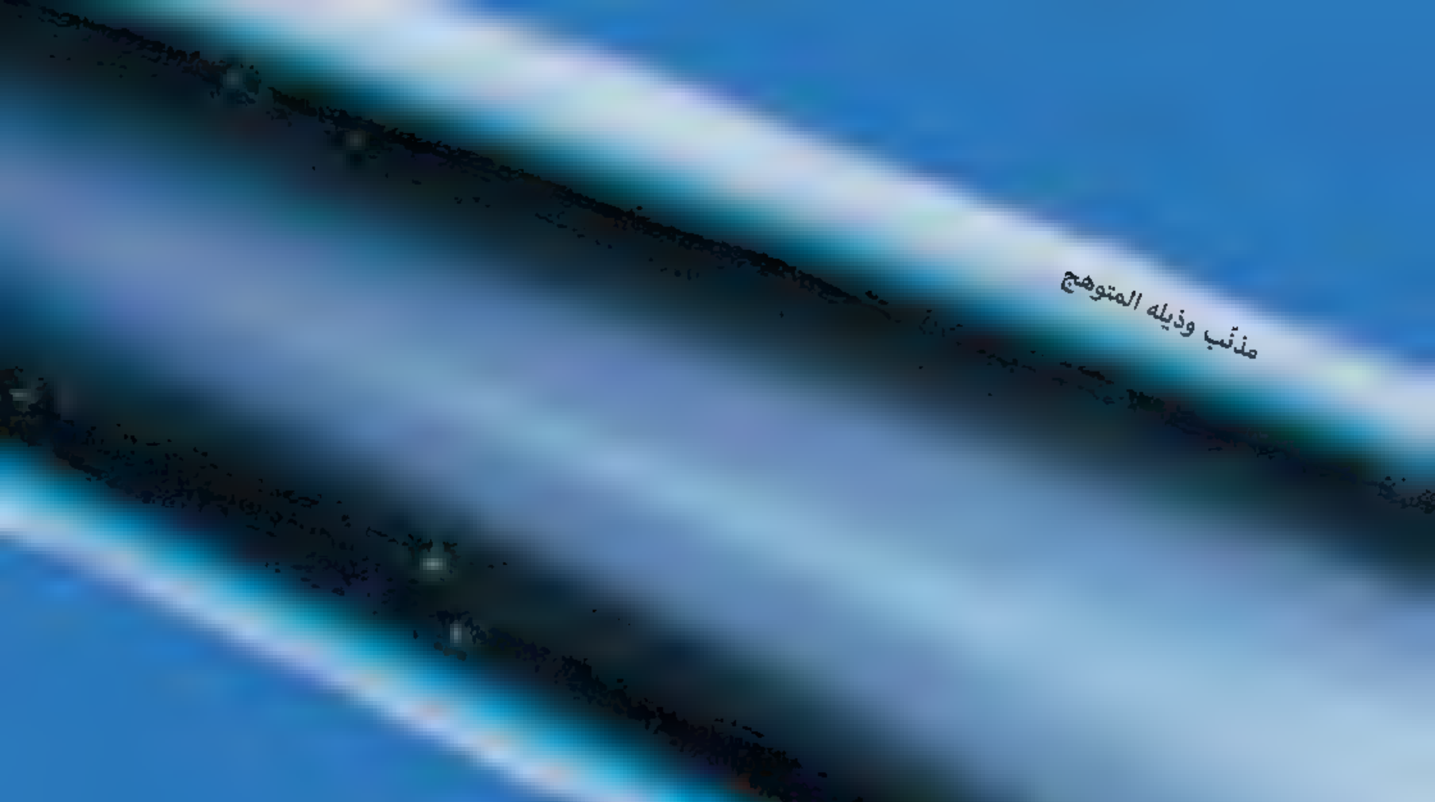
كويكبات تدور حول الشمس



هل صحيح:

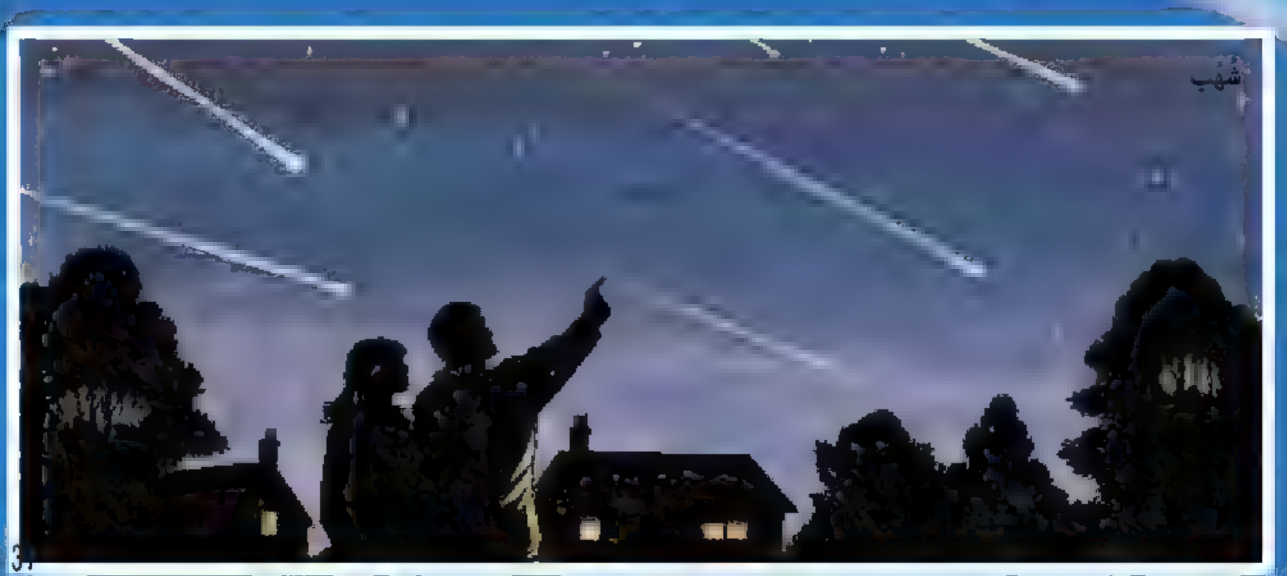
أن وزن الكويكبات بوزن الأرض؟

كلا. لو جُمعت كل كويكبات المجموعة الشمسية، لبقي وزن الأرض أكبر منها بألف مرة.



ما الشهاب؟

يحصل الشهاب عندما تدخل صخرة فضائية صغيرة تدعى النيزك غلافَ الأرض الجويّ وتشتعل. نراها كشعاع نور في السماء. تحصل زخّة الشهب عندما يعبر كوكبنا بمجموعة من الشُهُب.



اختبار سريع



1- ما معنى كلمة «شمسي»؟

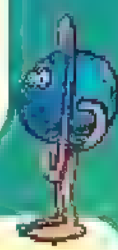
2- كم كوكبًا يدور حول الشمس؟

3- كم قمرًا يملك المريخ؟



4- هل بقع الشمس أشد حرارة من باقي الشمس أم أشد برودةمنها؟

5- ما الكوكب الأحرّ؟



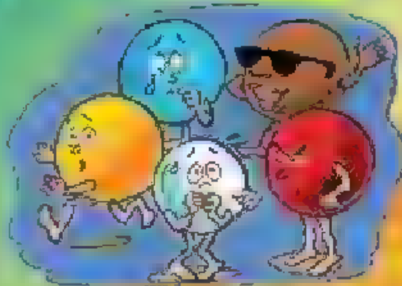
6- هل يتحرّك عطارد أسرع من صاروخ فضائي؟

7- أي كوكب يدعى أحيانًا نجم المساء؟

8- تيمّنًا بمَنْ دُعي كوكب الزُهرة؟

9- كم يغطّي الماء من سطح الأرض؟

10- أيّ معدن منصهر يشكّل لب الأرض؟





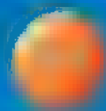
11- ما اسم البحر الذي هبط عليه روّاد الفضاء الأوائل الذين زاروا القمر؟

12- ما الذي يُحدث الفوهات على سطح القمر؟

13- ما اسم البركان الأكبر في المجموعة الشمسية الموجود على المريخ؟

14- ما البقعة الحمراء العظيمة على المشتري؟





15- كيف تصف رائحة إيو؟

16- كم قمرًا يملك المشتري؟

17- هل زحل أكبر من الأرض أم أصغر منها؟

18- ما اسم قمر زحل الأكبر؟

19- ما الذي يدوم 42 سنةً على أورانوس؟

20- ما لون أورانوس؟





21- ما الذي يغطّي ترايتون؟

22- ما الكوكب الأصغر في المجموعة الشمسية؟

23- أيّهما أكبر، روسيا أو بلوتو؟

24- ممّ يتألّف المذنّب؟

25- بمَ يدعى النيزك أيضًا؟



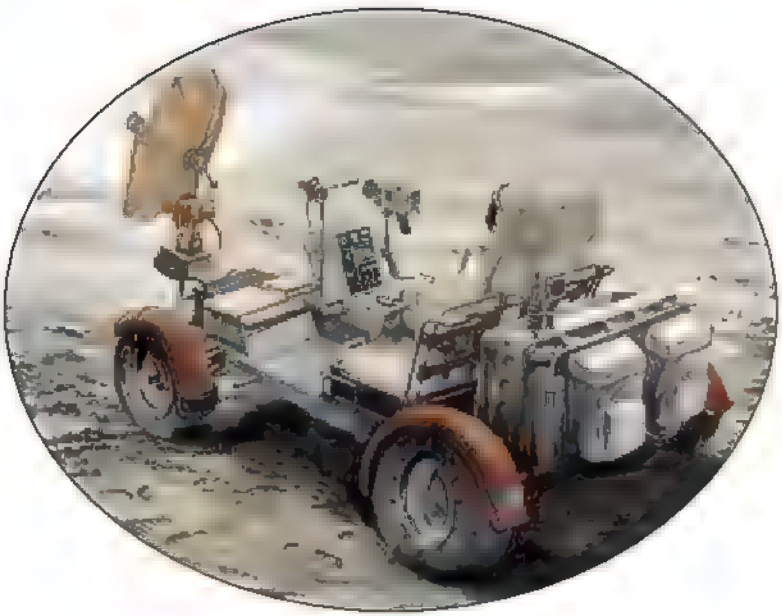
الإجابات على صفحة 136.





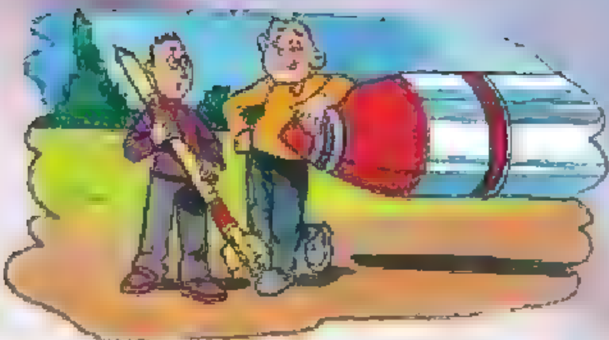
الفصل الثاني

استكشاف الفضاء



مَنْ صنع أول الصواريخ؟

صنع الصينيون أول الصواريخ منذ ألف سنة تقريبًا. لكنّها كانت أشبه بالألعاب النارية منها بصواريخ اليوم. كانت سهامًا ناريةً أُطلِقت من سلال بوساطة البارود.



حقيقة مذهلة! ليس عليكم أن تكونوا علماء صواريخ لتبنوا صواريخ. يصنع الكثيرون صواريخ صغيرةً كهواية. وثمة مسابقة سنوية يعرض فيها الناس صنيعهم الأحدث.



هل صحيح:

أن ثراست أس.أس.سي سيارة صاروخية القدرة؟

كلا. إنّها من أسرع السيارات وتضمّ محركين نفاثين، ولكن لا يستطيع محرك نفاث تشغيل مهمة فضائية لأنّه يحتاج إلى هواء، وما من هواء في الفضاء.



متى حلّق الصاروخ الأول ذو الوقود السائل؟

في عام 1926، أطلق الأميركي روبرت غودارد صاروخًا بطول 3،5 أمتار. طار حتى ارتفاع بيت من طبقتين، ولم يقترب من الفضاء الخارجي بتاتًا، بل هبط على بعد 56 مترًا. ولم يَدُم تحليقه سوى ثانيتين ونصف الثانية.



صاروخ غودارد



فون براون وصاروخ في 2

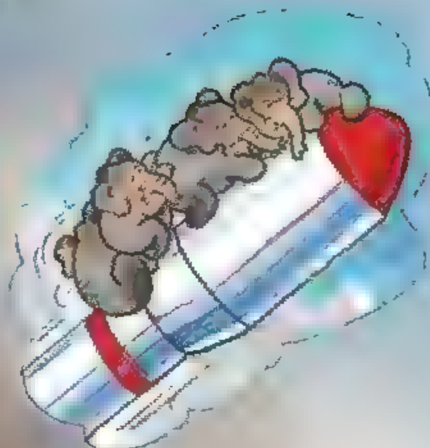
من بنى صاروخًا للحرب؟

اخترع فورنر فون براون صاروخ في 2، وهو صاروخ استعمله الألمان في الحرب العالمية الثانية. بعد الحرب، انتقل فون براون إلى الولايات المتحدة لمساعدتها في برنامجها الفضائي الجديد.

لمَ نحتاج إلى الصواريخ؟


أريان يطلق قمرًا صناعيًا

الصواريخ مهمة للسفر في الفضاء. إنّها الآلات الوحيدة القوية كفايةً لإطلاق أجسام إلى الفضاء، كالأقمار الصناعية والمسابر والناس. كل القطع الضرورية لبناء المحطات الفضائية نقلَتها الصواريخ.



حقيقة مذهلة! يستطيع الصاروخ الأوروبي أريان نقل فيل بالغ. حمولة أريان الكبرى حتى الآن هي صاروخ بوزن 4.6 أطنان.

كم تبلغ سرعة الصواريخ؟

لمقاومة قوة جاذبية الأرض، على الصاروخ بلوغ سرعة 40000 كلم في الساعة، أي أسرع من كونكورد فوق الصوتية بـ 20 ضعفًا تقريبًا. عندما يصل الصاروخ إلى الفضاء، تنخفض سرعته إلى 29000 كلم في الساعة ليبقى في المدار.



هل صحيح:

أن طول صواريخ ساتورن 5 بلغ ارتفاع مبانٍ من 30 طبقةً؟

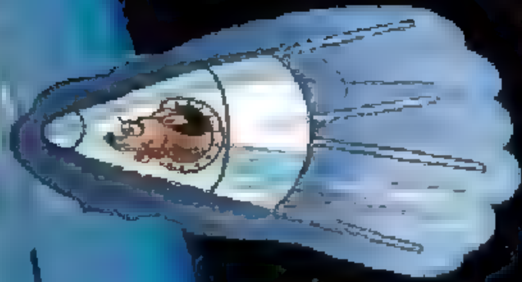
نعم. لقد بلغ طول هذا الصاروخ 111 مترًا وكان الصاروخ الأطول على الإطلاق. لكن غالبيته سقطت بعد أن قامت بوظيفتها.

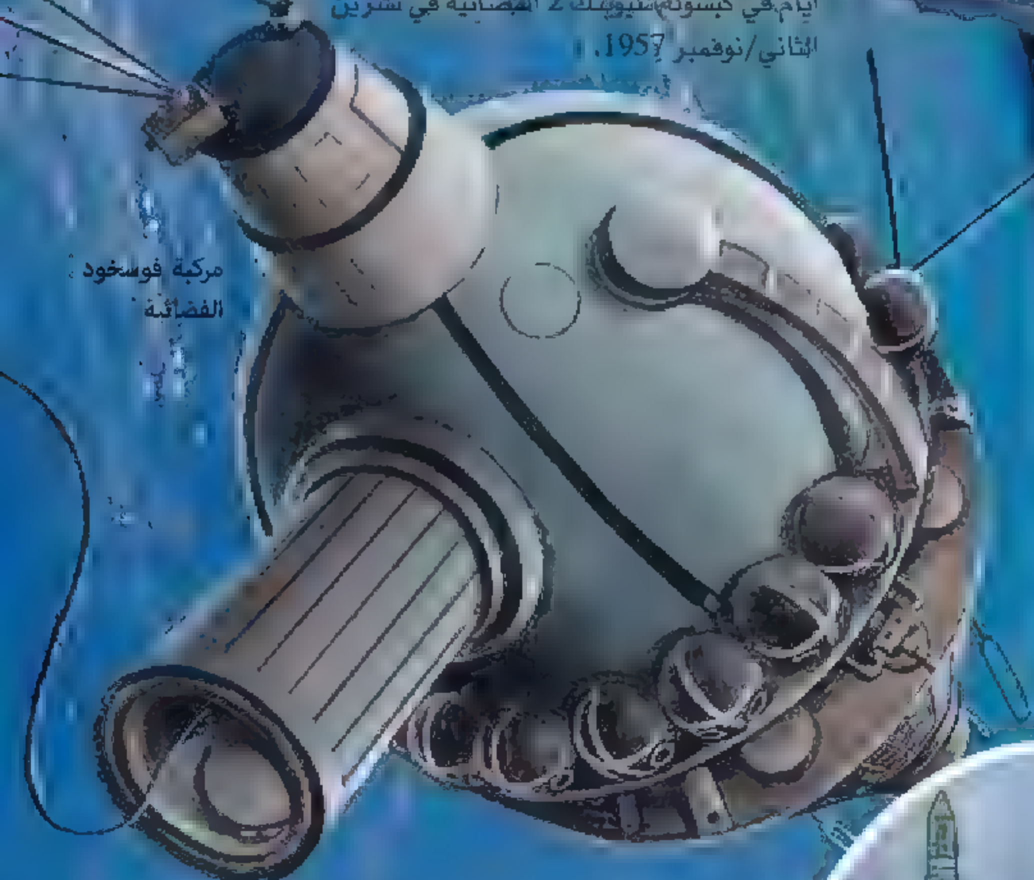


لمَ تتفكّك الصواريخ؟

تتألف الصواريخ من طبقات أو أقسام. عادةً، تضمّ ثلاث طبقات مؤلفة من الوقود والمحركات الصاروخية. وتسقط كل طبقة عندما ينتهي عملها. يتطلّب دفع صاروخ ثقيل إلى الفضاء كميةً هائلةً من القدرة.

حقيقة مذهلة! كان المخلوق الحيّ الأول في الفضاء كلبةً روسيةً تُدعى لايكا. قامت برحلة دامت سبعة أيام في كبسولة سبوتنك 2 الفضائية في تشرين الثاني/نوفمبر 1957.







من أول شخص وصل إلى الفضاء؟

كان رائد فضاء روسيًّا شابًّا يدعى يوري غاغارين. دار حول الأرض في كبسولة صغيرة دعيت فوستوك 1 في 12 نيسان/أبريل 1961. وقد دامت رحلته أقل من ساعتين.

من المرأة الأولى التي وصلت إلى الفضاء؟



فالنتينا تيريشكوفا

كانت المرأة الأولى التي وصلت إلى الفضاء روسيةً أيضًا، وتدعى فالنتينا تيريشكوفا. قامت برحلة فضائية دامت ثلاثة أيام في فوستوك 6 عام 1963. ثم من بعدها كانت الأميركية الأولى التي وصلت إلى الفضاء هي سالي رايد في عام 1983.



أليكسي ليونوف أول من قا
بالسير الأول في الفضا

من أول من مشى في الفضاء؟

كان رائد الفضاء الروسي أليكسي ليونوف أول من مشى في الفضاء مدة عشر دقائق في 18 آذار/مارس 1965. للتأكد من عدم طفوه، ربط نفسه بكبسولته.

هل صحيح:

أن الشمبانزي يستطيع تحمّل رحلة فضائية؟

نعم. كان هذا الحيوان أول ما جرّب كبسولة ميركوري عام 1961. وعلى الرغم من سرعة 8045 كلم في الساعة، فإن الشمبانزي تحمّل الرحلة التي دامت 16 دقيقة.

أي رواد فضاء ذهبوا إلى البحر؟

هبط رواد فضاء أميركيون عائدون إلى الأرض في البحر وانتشلتهم مروحية. كانت كبسولتهم قد ضمّت مظلات ضخمةً تبطئ سقوطهم، وحلقات مطاطيةً تسمح لهم بالطفو.


كبسولة فوستوك تعود إلى الأرض


كبسولة أبولو تهبط في الماء

حقيقة مذهلة! سخنت بعض الكبسولات للغاية. عندما دخلت كبسولة غلاف الأرض الجوي، ارتفعت حرارة سطحها إلى 3000 درجة مئوية، أي ضعفي الحرارة الضرورية لإذابة الحديد. لكنّها لم تذُب لأنّ درعًا حراريًّا خاصًّا كان يحميها.

من هبط إلى الأرض وتعرّض لإصابات؟

كانت كبسولات روسية هبطت على أرض صلبة. واستطاع رواد الفضاء أن يخرجوا منها وينزلوا بمظلات في الكيلومترات الأخيرة. ولكن مع هذا، فقد تحطّمت عظام الكثيرين منهم. ما اضطرّهم لقضاء أشهر في المستشفى ليتعافوا من هبوطهم.



قذف رائد الفضاء

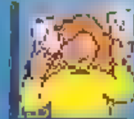
من عرف موقع هبوط روّاد الفضاء؟

وُصلت آلات إحدى الكبسولات لاسلكيًّا بالمراقبة الأرضية (المسؤولون عن المهمة على الأرض). ولقد عنى هذا أنّهم عرفوا تحديدًا أين سيجدون روّاد الفضاء، أو عادةً هذا ما يحصل!





المراقبة الأرضية



هل صحيح:

أن فوسخود 2 ضاعت؟

نعم. كانت فوسخود 2 الكبسولة التي حملت أليكسي ليونوف، أول من مشى في الفضاء. فشلت الآلة الأوتوماتيكية وانحرفت الكبسولة 1000 كلم عن مسارها إلى غابة ثلجية!

من أول شخص سار على سطح القمر؟

الشخص الأول الذي وطئ القمر كان الأميركي نيل أرمسترونغ عام 1969. كان قد وصل إلى هناك على متن أبولو 11 مع باز ألدرين، الذي لحق به إلى سطح القمر، ومع مايكل كولينز.



نيل أرمسترونغ

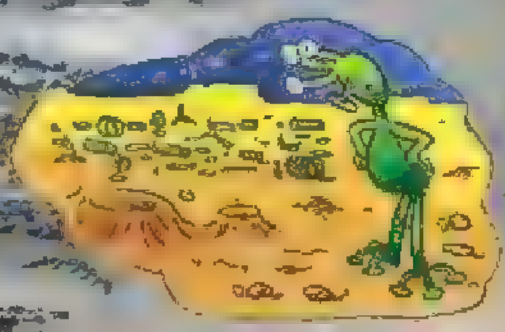


حقيقة مذهلة!

كان يجدر بمهمات القمر المأهولة أن تكون سبع مهمات. بعد يومين على بدء رحلة أبولو 13 إلى القمر، انفجرت خزانات أوكسيجينها. وتطلّبت إعادة طاقمها إلى الأرض بسلامة أربعة أيام موتّرة.

كم عدد المهمات إلى القمر؟

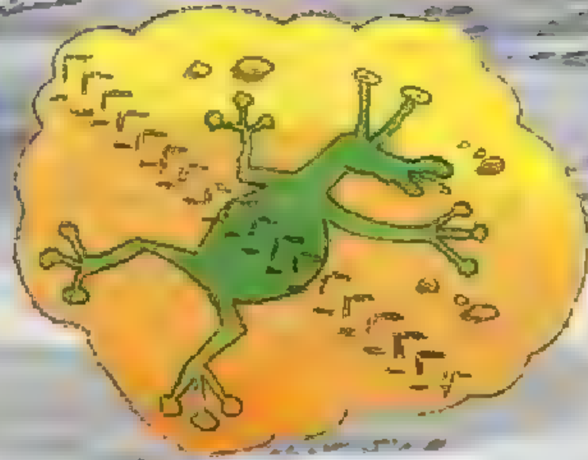
جرت ست مهمّات أبولو مأهولة إلى القمر ونحو 80 مهمةً غير مأهولة. هبطت أبولو 17 بآخِر روّاد الفضاء على القمر عام 1972.



هل صحيح:

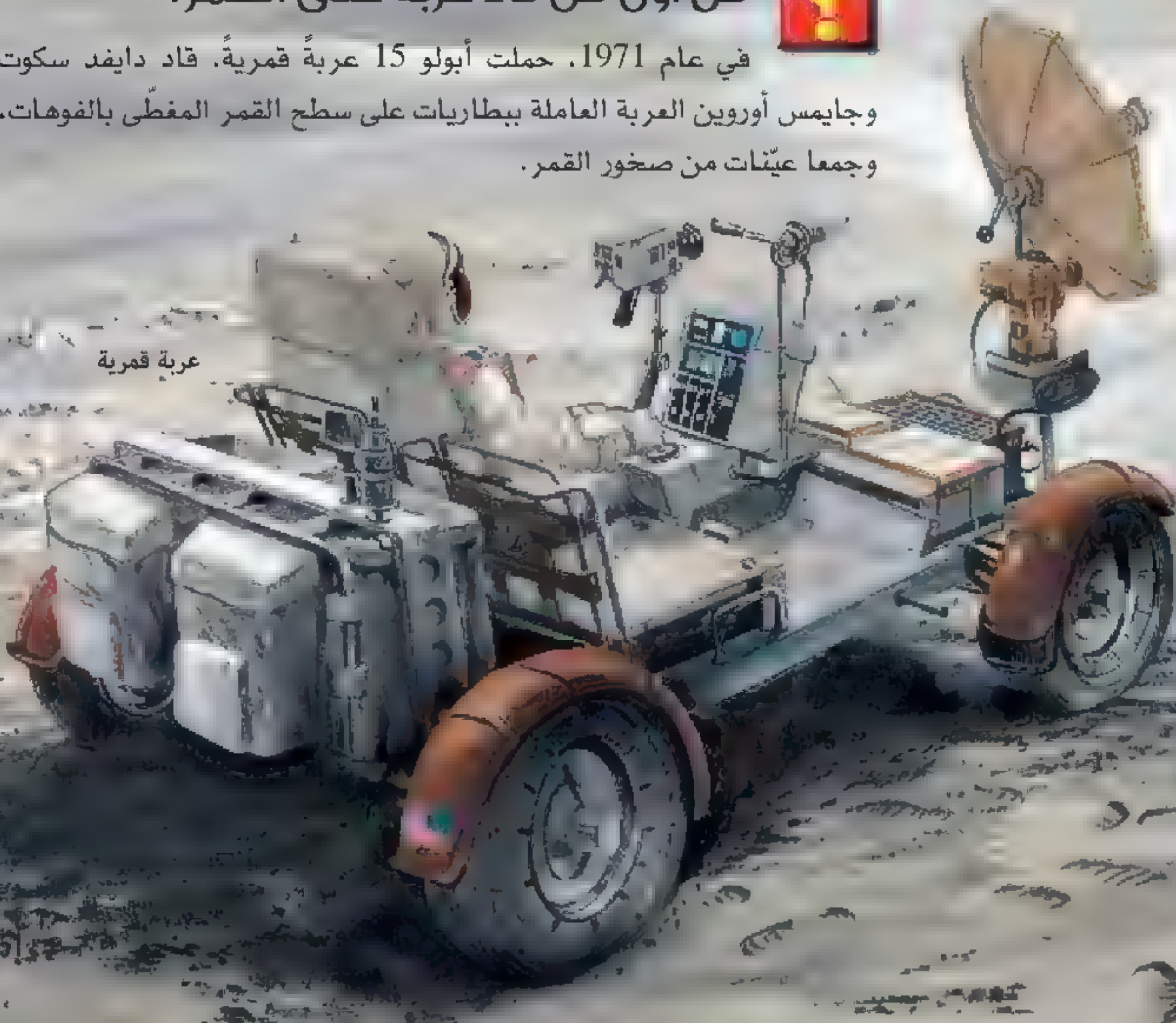
أن ثمة خُطى على القمر؟

نعم. ما من غلاف جوي على القمر، ما يعني أنّ ما من ريح. لذا فإن آثار الإطارات والخطى تبقى على السطح المُغبر لمئات السنين.



مَنْ أول من قاد عربةً على القمر؟

في عام 1971، حملت أبولو 15 عربةً قمرية. قاد دايفد سكوت وجايمس أوروين العربة العاملة ببطاريات على سطح القمر المغطّى بالفوهات، وجمعا عيّنات من صخور القمر.



عربة قمرية

هل صحيح:

[illegible]

كلا. [illegible]





انطلق المكوك بوساطة معززَي صواريخ قويين وثلاثة محركات صاروخية أساسية



ما الطائرة الأولى القابلة لإعادة الاستعمال؟

كان المكوك الفضائي المركبة الفضائية الأولى المصممة لتُستعمل غير مرة. ولمّا لم تكن كل القطع قابلةً لإعادة الاستعمال، احتاجت كل رحلة إلى معززات صواريخ جديدة. قامت هذه المكوكات بأكثر من 100 مهمة إلى الفضاء. وكان الأول كولومبيا الذي انطلق عام 1981. وقد دار حول الأرض بسرعة 27840 كلم في الساعة، أي أسرع من رصاصة بعشرة أضعاف تقريبًا.

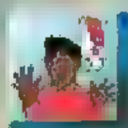
كم عدد المكوكات الفضائية؟

بُنِيت خمسة مكوكات فضائية. انفجر المكوك شالنجر بعد وقت قصير على إقلاعه عام 1986، وتفكّك المكوك كولومبيا لدى دخوله الغلاف الجويّ عام 2003. لقد استُعملت المكوكات لإطلاق الأقمار الصناعية وإصلاحها ولإجراء البحوث الفضائية.



انفجار شالنجر





حقيقة مذهلة! لم يحلّق المكوك الفضائي الروسي، بوران، سوى مرة واحدة عام 1988. نقله صاروخ إلى الفضاء. وبعكس المكوك الأميركي، كان غير مأهول.



كيف هبط المكوك؟

في نهاية مهمته، خفّض سرعته لوقف دورانه من الجهة المقابلة من العالم إلى المكان المحدد لهبوطه. ثم أطفأ محركاته وانزلق كطير، هابطًا على مدرج بعد ساعة تقريبًا.

لمَ يرتدي روّاد الفضاء بدلات فضائيةً؟

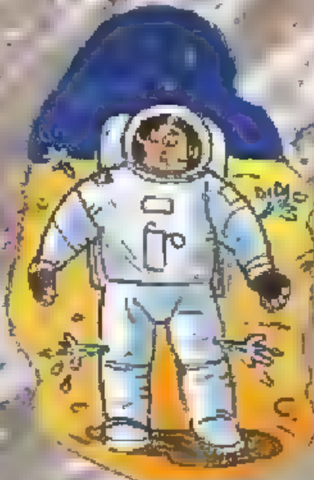
تقوم هذه البدلات مقام دروع. فتمنع دم الرائد من الغليان في الفضاء، وتعكس أشعة الشمس الخطيرة. وتضمّ حقيبة ظهر مدمجة تحوي مخزون أوكسجين وبطاريةً ونظام تبريد.



تُظهر الخوذة المفتوحة سماعة الاتصال.

تُظهر البدلة المفتوحة أنابيب التبريد المائية المدروزة بالملابس الداخلية

حقيقة مذهلة! يبرّد روّاد الفضاء بالماء! ينقل نظام أنابيب خِيطَ في البدلات سائلًا باردًا حولهم لإبقاء حرارتهم طبيعيةً.



هل صحيح:

أن روّاد الفضاء أقلعوا في ملابسهم الداخلية؟

نعم. في أيام السفر الروسي الأولى إلى الفضاء، لم تُرتدَ البدلات سوى للسير في الفضاء. بل ارتدى بعض الروّاد ملابسهم الداخلية وحدها عند الإقلاع!



رائد في كبسولة فضائية

هل يرتدي الروّاد بدلاتهم الفضائية طوال الوقت؟

لا. يرتدونها للسير في الفضاء وعند الإقلاع والهبوط، أو عندما يلتحمون بعربة أخرى. أما فيما تبقّى من الوقت فإنهم يرتدون سراويل قصيرةً وقمصانًا.



رائد مكوك يرتدي البدلة الفضائية



كيف تقضون حاجتكم في بدلة فضائية؟



غالبًا ما يحتاج الروّاد إلى التبول خلال الاقلاع! فتضع النساء فوطةً فائقة الامتصاص داخل بدلاتهنّ. بعض الرجال يفضلون فعل الأمر عينه. لكنّ آخرين يضعون كمًّا خاصًّا ينقل البول إلى جيب تخزين داخل البدلة.

ما الطعام المتوافر في الفضاء؟

إمّا أن يضيف الروّاد ماءً إلى الطعام الخالي من الماء، أم أن يأكلوا وجبات جاهزةً، كالحساء أو المعكرونة. ثمة أيضًا فواكه معلّبة وحلوى البودنغ والبسكويت والسكاكر والعلكة.



مطبخ المكوك الفضائي

هل صحيح:

أن الرواد يتناولون مثلجات مجففةً بالتجميد.

كلا. «مثلجات رواد الفضاء» المباعة في المتاجر لا تؤكل في الفضاء. ولكن في محطة مير الفضائية، أخذ الرواد الأميركيون وليمة مثلجات لمشاركتها مع الروّاد الروس!

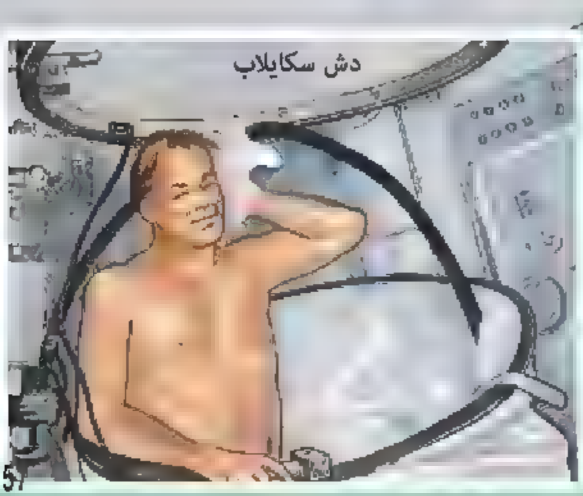
لمَ لا يطفو الطعام؟

كل شيء يطفو في الفضاء، فتُؤكل الوجبات من أطباق ملصقة بملابس الرواد. وأما المشروبات فتوضع في كوب مغطّى وتُشرب بوساطة قشة.


تناول الطعام في الفضاء



حقيقة مذهلة! يتعرّض بعض الرواد إلى داء الفضاء؛ إذ يتقيّأ الكثيرون منهم بسبب الطفو، وإن لم يحذروا، فقد يطير قيؤهم في كل مكان؛ ولكن لحسن الحظ أنّ الداء يختفي بعد يوم أو يومين.


دش سكايلاب

كيف يغتسل الروّاد؟

تحوي محطة سكايلاب الفضائية دشًّا مجهّزًا بمنظّف فراغ لسحب الماء، أما في المكوك فما من مساحة للدشّ، فيستعمل الرواد مناديل رطبةً وينظّفون شعرهم بشامبو لا يتطلّب شطفه.



حقيقة مذهلة!

ذهب عنكبوتان إلى الفضاء. قامت أرابيلا وأنيتا بمهمة خاصة على متن سكايلاب. أراد العلماء أن يعرفوا ما إذا كان الفضاء يؤثّر في حَبْكِ العناكب شبكاتها.

العربة الفضائية سويوز تلتحم بالمحطة الفضائية ساليوت 1

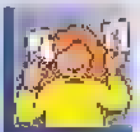
ما المحطة الفضائية الأولى؟

كانت المحطة الفضائية الأولى المأهولة ساليوت 1 التي أطلِقت عام 1971 وكانت تستوعب ثلاثة أفراد. وكان من المقرر أن تدور بشكل دائم حول الأرض، لكنّ دورانها كان بطيئًا قليلًا.

ماذا يجري في محطة فضائية؟

يعيش الـروّاد في المحطات الفضائية لأسابيع أو حتى لأشهر، فيجرون تجارب ويـكتشـفون الـمـزيـد عـن الـفـضـاء، ويمارسون أيضًا الكثير من الرياضة ليبقوا بصحة جيدة.


التمارين الرياضية في الفضاء

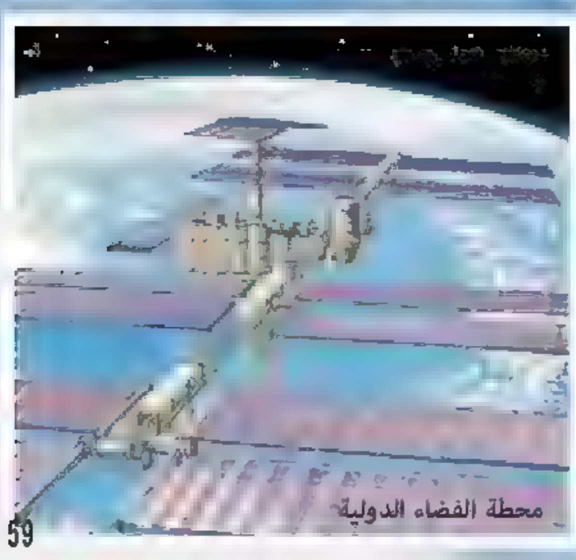


هل صحيح:

أن عظامكم تضعف في الفضاء؟

نعم. فالوضع ليس جديًّا في المهمات الـقـصـيـرة، لـكـنّ أحـدًا لا يعرف ما قد يحصل إن أمضيتم سنوات في الفضاء.




محطة الفضاء الدولية

ما المحطة الفضائية الكبرى؟

محطة الفضاء الدولية (آي.أس.أس) هي المحطة الفضائية الكبرى على الإطـلاق. أطلِقت وحدتها الأولى عام 1998، وقد شارك 16 بلدًا في بناء قطع هذه المحطة.

من يحتاج إلى علبة أدوات في الفضاء؟

يحتاج روّاد الفضاء إلى أدوات لبناء محطة الفضاء الدولية وإصلاح الأقمار الصناعية. وفي عام 1993، أصلح طاقم مكوك فضائي تلسكوب هابل الفضائي.



العمل في الفضاء



عمَل وحدة مأهولة للمناورة

ما أم.أم.يو؟

إنّها وحدة مأهولة للمناورة. وهي أشبه بكرسي ينقل الرائد في الفضاء عندما يخرج من مركبته. تستعمل 24 نفثًا غازيًّا صغيرًا للتحرك إلى الأمام والخلف، أو إلى الأعلى والأسفل.

هل صحيح؟

أن للمكوك الفضائي ذراعًا؟



نعم. له ذراع روبوطية ويد عند الطرف تستطيع الإمساك. يستطيع الرواد داخل المكوك أو خارجه التحكم بالذراع. إنّها مفيدة لالتقاط الأجسام في الفضاء.



حقيقة مذهلة! يتدرّب رواد الفضاء تحت الماء. فهذا يُطلعهم على ما سيشعرون به عندما يسبحون في الفضاء. إذ إن الماء يُجبر جسمَ الرائد على التحرك بالاتجاه المعاكس عندما يحاول سحب شيء أو دفعه، تمامًا كما في الفضاء.



رائد فضاء يستعمل سماعة اتصال لاسلكي

كيف يكلم رواد الفضاء بعضهم بعضًا؟

الفضاء فراغ منعدم الهواء لا ينقل الصوت. وحتى لو صرخ رواد الفضاء خارج مركبتهم، فلن يتمكّنوا من سماع بعضهم بعضًا، لذا فهم يتواصلون عبر جهاز لاسلكي.



هل زار أحد المريخ؟

لا، ليس بعد في أيّ حال! فالمسافة تتراوح بين الأرض والمريخ ما بين 56 مليون كلم و400 مليون كلم. حتى عندما يقترب المريخ منّا كثيرًا، فإن الوصول إليه يستغرق ستة أشهر.





هبوط باثفايندر

هل صحيح:

أن الفايكنغ هبط على المريخ؟



نعم. في عام 1976، هبط مسباران فضائيان يطلق عليهما فايكنغ 1 و2 على المريخ. في مهمتهما، جمعا عيّنات والتقطا أكثر من 3000 صورة.

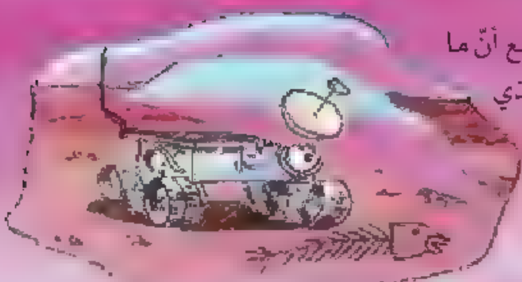
أيّ من المسابر استعمل بالونات للهبوط على المريخ؟

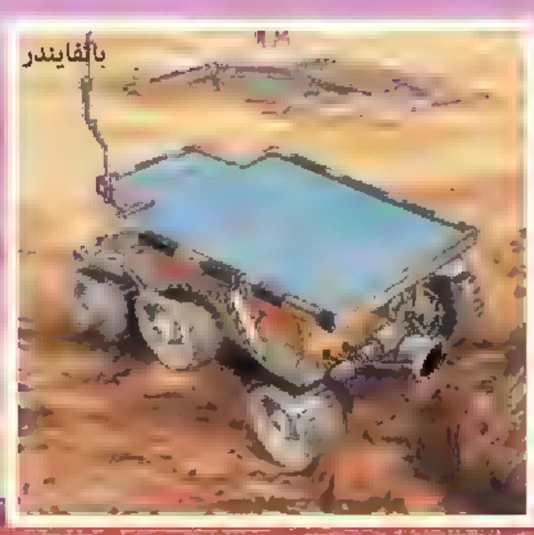


دخل المسبارُ باثفايندر غلافَ المريخ الجوي في 4 تموز/يوليو 1997. ولقد استخدم مظلةً وصواريخ للإبطاء، ومجموعة بالونات منفوخة حوله ليرتدّ على السطح بأمان.



حقيقة مذهلة! هبط مسبار باثفايندر في نهر! مع أنّ ما من ماء سائل على المريخ الآن، فإنّ السهل الصخريّ الذي هبط عليه المسبار أظهر آثار دفق ماء سابق.



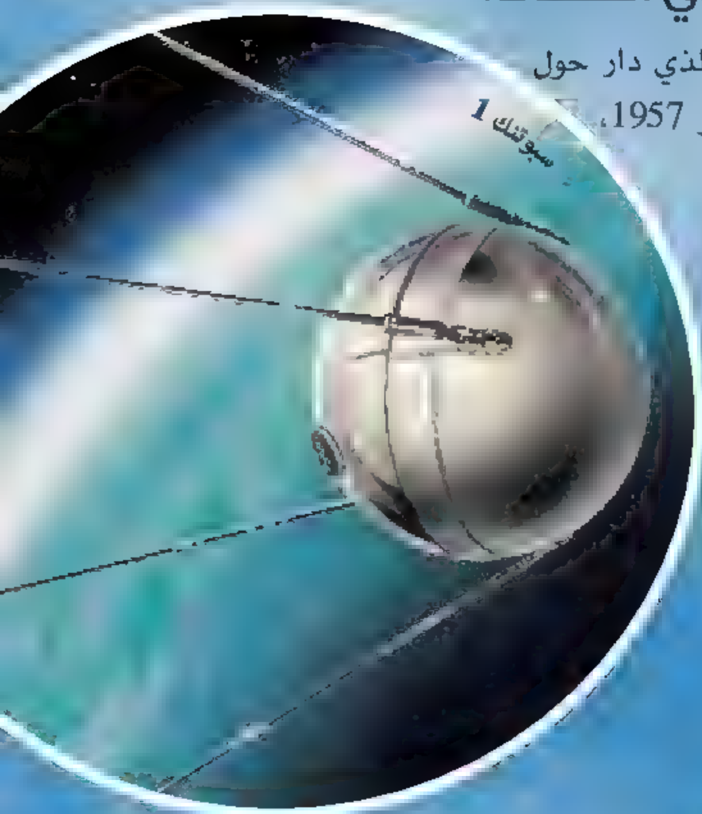


أيّ روبوط استكشف المريخ؟

حمل باثفايندر سيارةً روبوطيةً يطلق عليها سوجورنور متحكّمًا بها لاسلكيًّا من الأرض. وقد ضمّت كاميرا وأجهزةً لدراسة التربة والصخور.

ما القمر الصناعي الأول في الفضاء؟

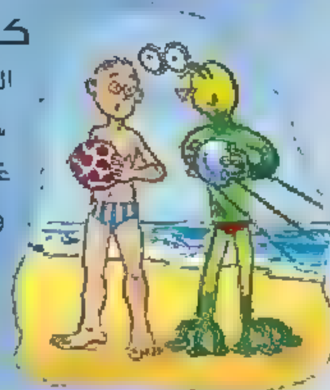
كان سبوتنك 1 القمر الصناعي الأول الذي دار حول الأرض. أطلقه الروس في تشرين الأول/أكتوبر 1957، واستغرق دورانه حول الكوكب 90 دقيقةً.



هل صحيح:

أن في إمكان سبوتنك 1 أن يتسع لشخص؟

كلا. كان قطر هذا القمر الصناعي أقل من 60 سنتم، أي أصغر من غالبية الكريات الشاطئية! وكان سبوتنك مجرد مرسل لاسلكي. لكنّه كان مهمًّا جدًّا لاستكشاف الفضاء.



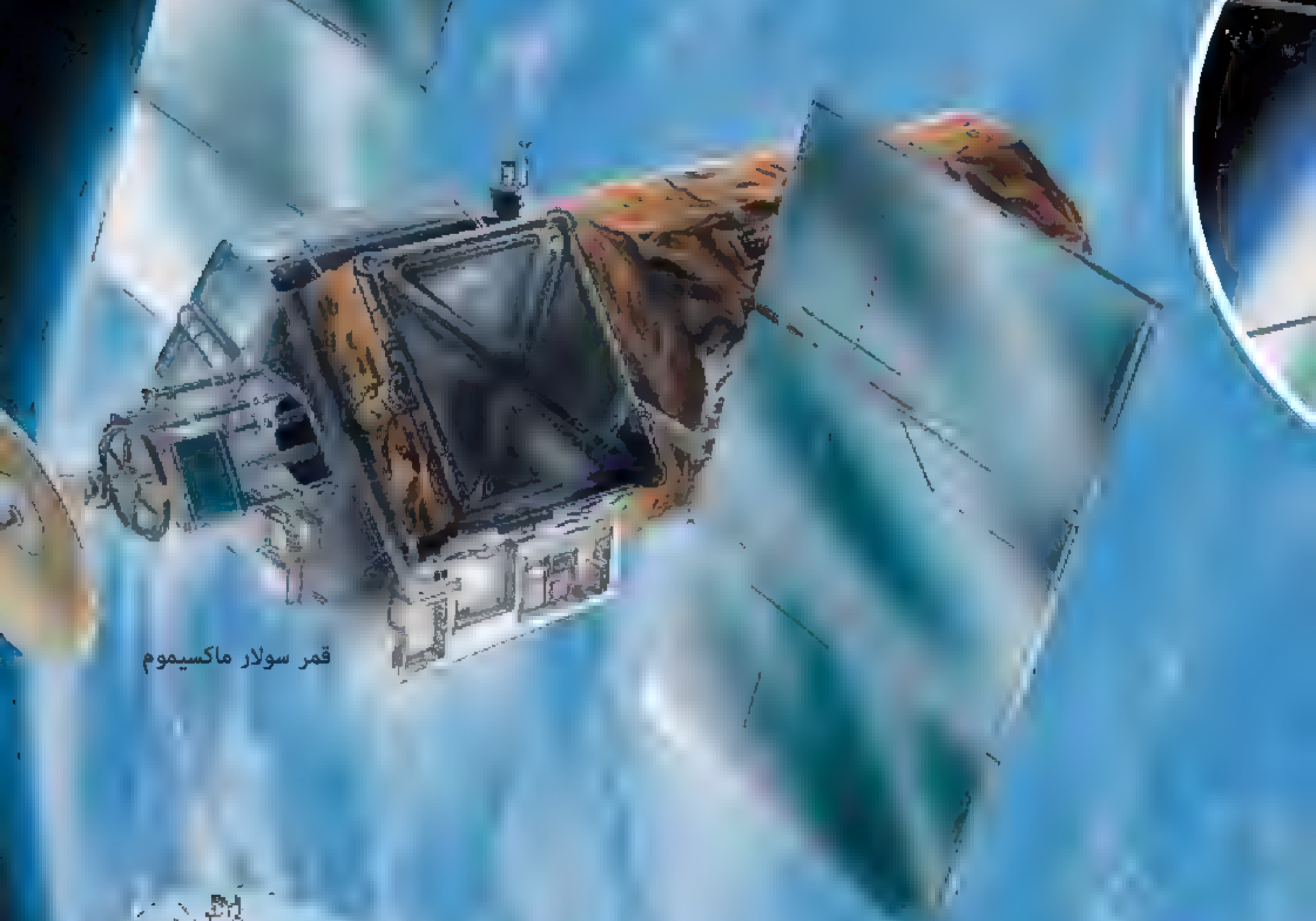


هل يمكننا رؤية أقمار صناعية من الأرض؟

نعم. يمكنكم رؤيتها تتحرّك في السماء عندما تسطع الشمس عليها خلال حلول الظلام على الأرض. لكن الوقت الأمثل لرؤية الأقمار الصناعية هو الساعتان اللتان تليان مغيب الشمس والساعتان اللتان تسبقان شروق الشمس.

حقيقة مذهلة!

تعمل الأقمار الصناعية على الطاقة الشمسية. وقد توصِل قدرةُ الصواريخ الأقمارَ الصناعية إلى المدار. ولكن عندما تصل الأقمار، تستعمل ألواحًا شمسيةً خاصةً لجمع الطاقة من الشمس. ثم تتحوّل هذه الطاقة إلى كهرباء تشغّل بطاريات الأقمار الصناعية.



قمر سولار ماكسيموم



لمَ لا تسقط الأقمار الصناعية؟

تحاول قوة جاذبية الأرض سحب الأقمار الصناعية، لكنّ سرعة القمر بينما يدور حول الأرض تحاول إبقاءه في الفضاء. عادةً، تلغي إحدى القوتين الأخرى. لكنّ هناك أخطاءً قد وقعت!

أيّ مسبار التقط صورًا لمذنّب؟

زار المسبار الفضائي جيوتو مذنّب هالي عام 1986 والتقط صورًا رائعةً للبّ المذنّب الصخري. ومع أنّ جيوتو بقي على بعد 600 كلم، فإنّ درعه الواقي الخاص تغطّى بغبار جليديّ.



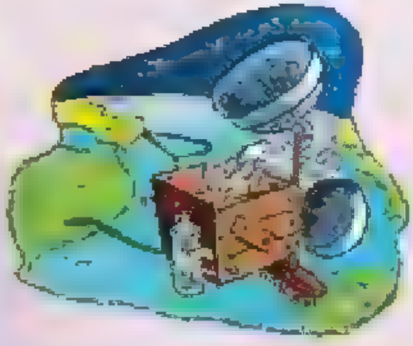
حقيقة مذهلة!

ينقل أحد المسابر رسالةً للمخلوقات الفضائية. ولقد جُهّز مسبار بايونير 10 بلوحة، في حال وجدتها المخلوقات الفضائية. عليها صورة رجل وامرأة وخريطة تُظهر موقع الأرض في الكون.

هل صحيح:

أن أحد المسابر صنع من الخردة؟

نعم. ماجلان الذي زار الزُهرة عام 1989، كان مصنوعًا من قطع غيار من مهمات أخرى.





فوياجر 2 تعبر المشتري

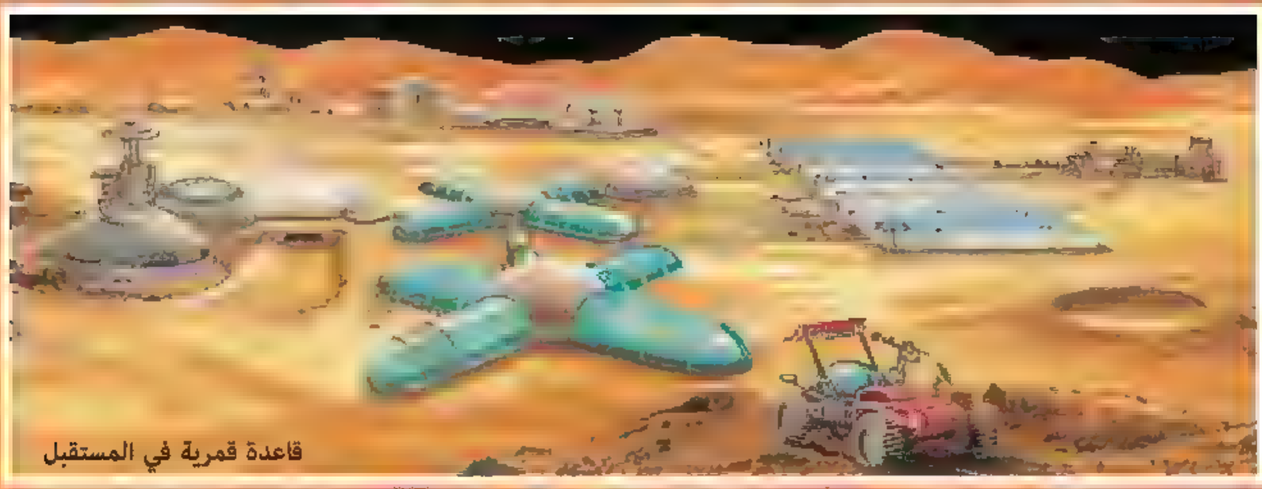
أيّ مركبة فضائية قطعت المسافة الأبعد؟

فوياجر 2 التي أطلِقت عام 1977، تجاوزت المشتري وزحل وأورانوس ونبتون. ولقد خرجت الآن من نطاق مجموعتنا الشمسية، متوجهة إلى الفضاء ما بين النجوم.



أيّ مسبار كان بضخامة حافلة؟

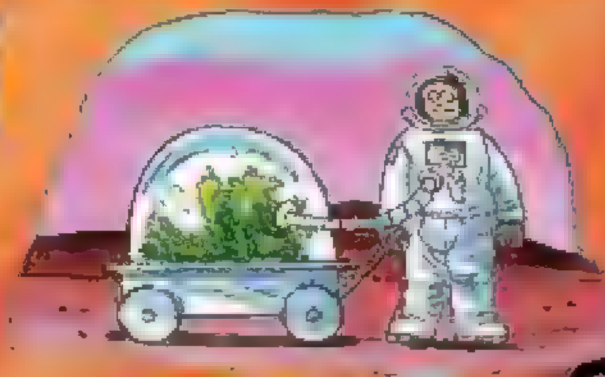
ضمّ مسبار كاسيني الذي بلغ حجم حافلة مسبارًا آخر يطلق عليه هيوجنز. لقد بلغ كاسيني زحل عام 2004، وأرسل معطيات إلى الأرض عن الكوكب نفسه وعن حلقاته وأقماره.



قاعدة قمرية في المستقبل

هل صحيح:

أن من المحال تنفّسنا على المريخ؟



كلا. مع أننا نعجز عن التنفس في غلاف المريخ الجوي كما هو، فإن في وسعنا بناء مدن مانعة للهواء وزرع نبات يُنتج لنا الاوكسيجين.

أيعقل وجود قراصنة في الفضاء؟

إن أقمنا محطات تعدين فضائيةً، فستتنقّل المركبات الفضائية في المجموعة الشمسية مع حمولة قيّمة جدًّا. وقد يحاول قراصنة الفضاء ركوب المركبات المحمّلة بغية سرقتها!

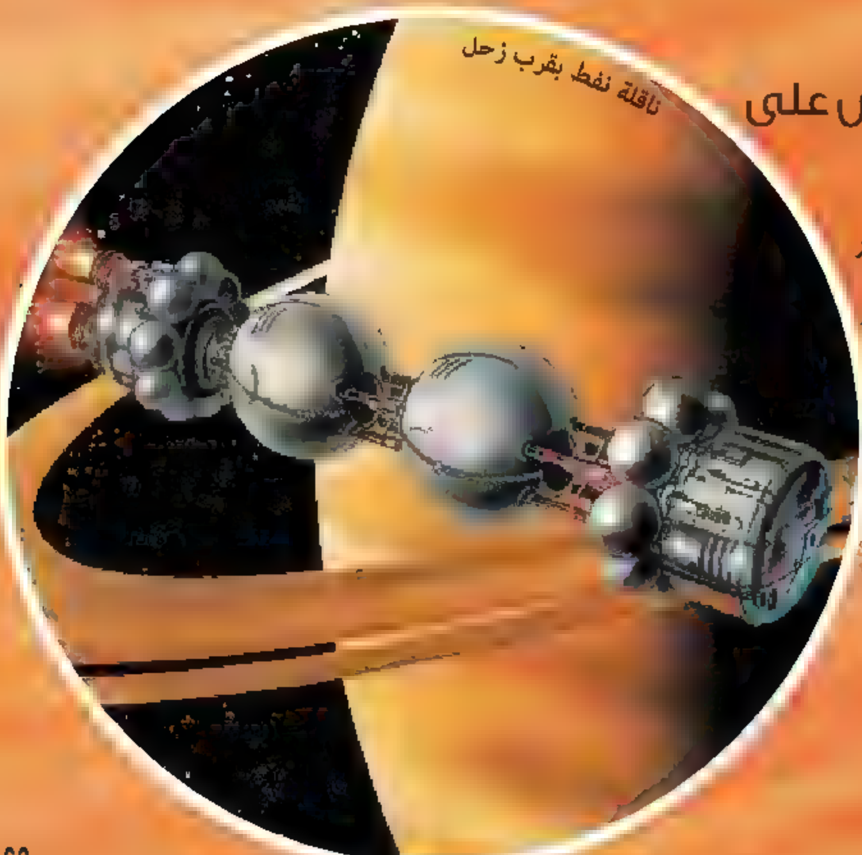


هل سنعيش يومًا على القمر؟

قد تقام قاعدة قمرية يومًا ما. فالقمر لا يبعد عنّا سوى مسافة ثلاثة أيام. وقوة جاذبيته المنخفضة تسهّل هبوط المركبات عليه. وهو مكان مناسب للتلسكوبات لأنّ ما من غلاف جويّ يشوّه الصور.



حقيقة مذهلة! ينوي الناس بناء فندق فضائي. ليست العُطل في الفضاء مستبعدةً. ومن المقرر بناء فندق فضائي دائري الشكل وجعل خزانات وقود المكوكات القديمة غُرفًا!



أيعقل أن نعيش على كواكب أخرى؟

يجب أن نقوم بمهمات مسابر كثيرة قبل أن نفكّر في بناء قواعد على كواكب أخرى. ولكن إن أصبح السفر إلى نجوم أخرى معقولًا، فقد تقوم الكواكب الخارجية مقام «محطات وقود» مفيدة.

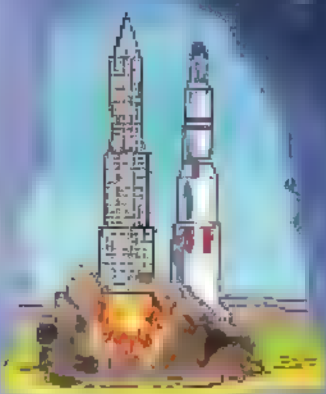
اختبار سريع

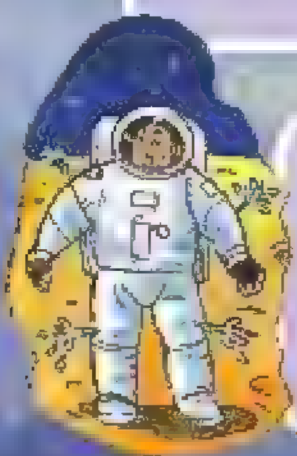


1- من اخترع أول صاروخ؟
2- ما كان في 2؟
3- على الصاروخ بلوغ سرعة 40000 كلم في الساعة لتخطي ماذا؟
4- ما الذي اشتهرت به لايكا؟
5- من أول من وصل إلى الفضاء؟



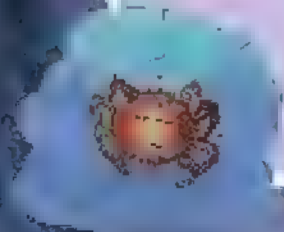
6- بمَ يعود رواد الفضاء إلى الأرض؟
7- ما الذي يحمي كبسولة الرائد من الاحتراق لدى دخولها غلاف الأرض الجوي؟
8- من أول من وطئ القمر؟
9- ما الذي انفجر على متن أبولو 13؟
10- ما العربة التي نقلتها أبولو 15 إلى القمر؟





11- ما اسم المكوك الفضائي الأول؟
12- هل ملَك الروس مكوكًا فضائيًّا؟
13- ما الذي يبرّد بدلات رواد الفضاء؟
14- ما الذي ارتداه رواد الفضاء الأوائل عند الإقلاع؟
15- ممّ يشرب رواد الفضاء؟

16- ماذا حلّ بماء الدش على سكايلاب؟
17- لمَ أرسِل عنكبوتان إلى الفضاء؟
18- ما الـ آي.أس.أس؟
19- ما الـ أم.أم.يو؟
20- ما وظيفة ذراع المكوك الفضائي؟





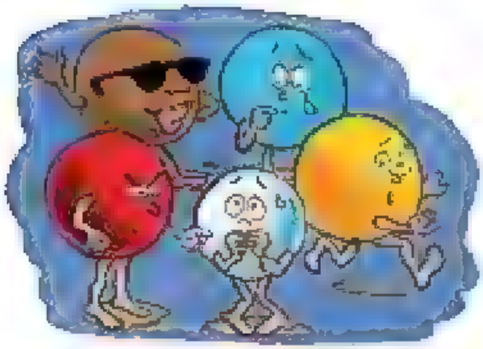


21- ماذا فعل الفايكنغ على المريخ؟
22- ما اسم السيارة المتحكم بها لاسلكيًّا التي درست عيّنات تربة وصخور على المريخ؟
23- ما القمر الصناعي الأول في الفضاء؟
24- ما الذي يشغّل الأقمار الصناعية؟
25- أيّ مذنّب صوّره المسبار الفضائي جيوتو؟



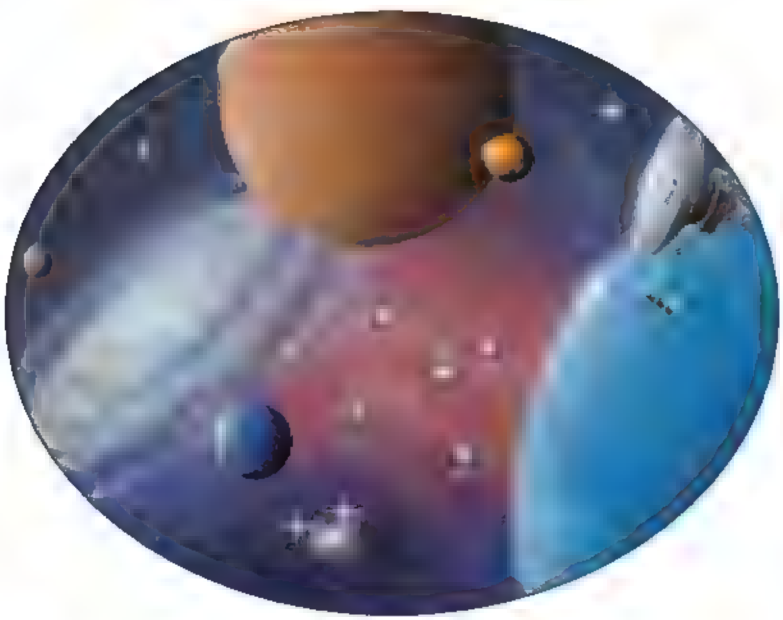
الاجابات على صفحة 137





الفصل الثالث

ما بعد مجموعتنا الشمسية





ما الكون؟

كل شخص وكوكب ونجم ومجرة جزء من الكون. وحتى كل مساحة فارغة! فالكون هو الكيان الأكبر الذي نعرفه.

حقيقة مذهلة! الكون أكبر من أن يقاس بالكيلومترات. حتى لو سافرتم بسرعة الضوء، ستستغرقون 15 مليار سنة على الأقل لعبوره، بحسب علمنا!





ما الموجود خارج الكون؟

من المستحيل أن نعرف. ما زال العلماء يحاولون أن يحزروا بوساطة أدلة خلّفتها ولادة الكون. إنّهم متأكدون من عدم وجود الزمان والمسافة والأجسام خارج الكون.

أين مكاننا في الكون؟

ظنّ الناس سابقًا أنّ الأرض مركز الكون. لكنّ الآن بتنا نعرف أنّ الأرض أحد الكواكب الكثيرة التي تدور في الفضاء. لذا يصعب تحديد موقعنا لأنّنا نعجز عن رؤية أطراف الكون.



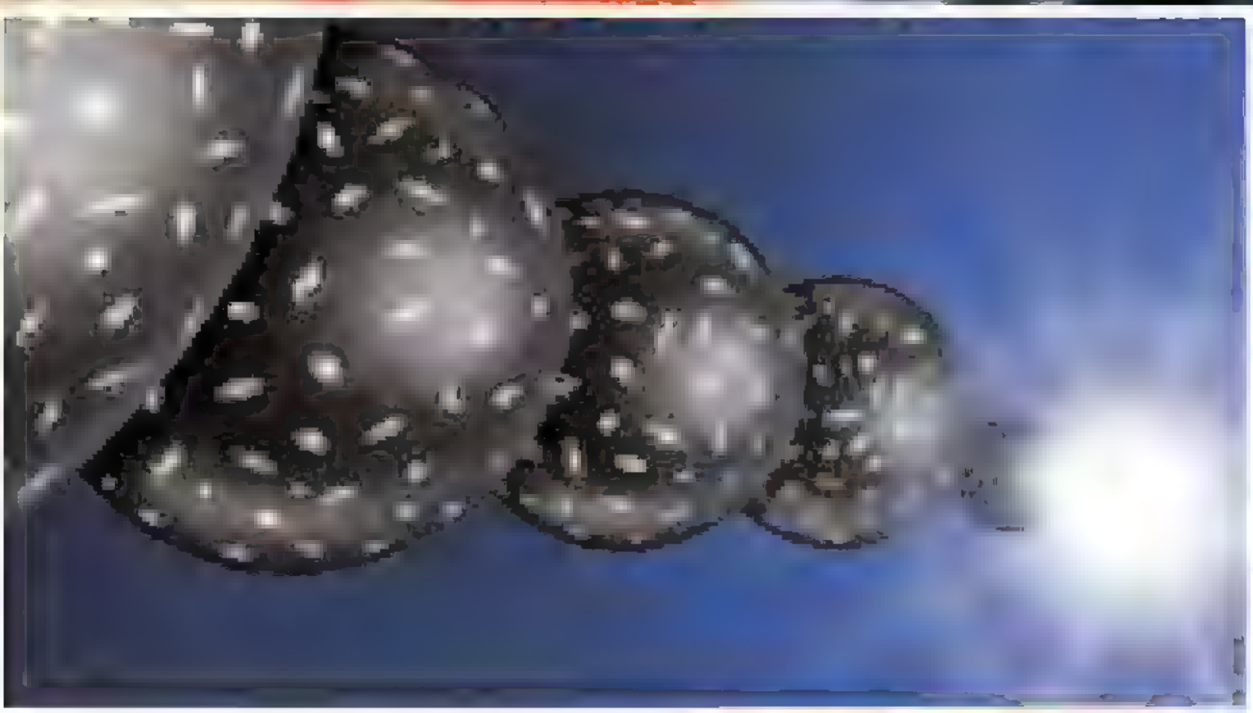

مسبار فوياجر ينظر إلى مجرّتنا في المستقبل القريب.

هل صحيح:

أن عدد النجوم يفوق عددَ الناس؟

نعم. كتخمين تقريبي، يعتقد العلماء بوجود 1.8 تريليون نجم مقابل كل إنسان حيّ في العالم اليوم.

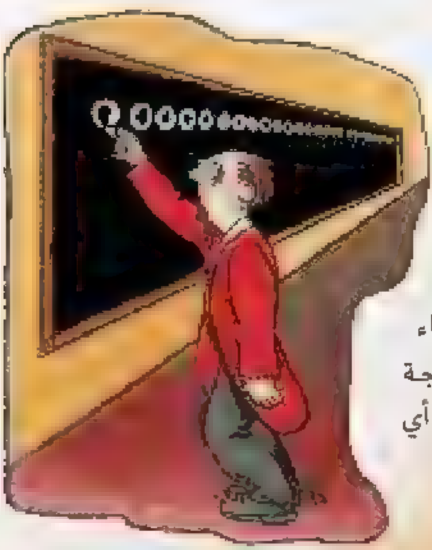




الكون يتوسّع من الانفجار الكبير

متى بدأ الكون؟

تجادل العلماء بهذه المسألة لقرون. أما الآن، فإن الغالبية توافق على بدء الكون منذ 12 أو 15 مليار سنة. لقد بدأ كل شيء بانفجار هائل دُعي الانفجار الكبير.



حقيقة مذهلة!

كان الانفجار الكبير فائق الحرارة! لا يُتعب العلماء أنفسهم بتدوين كل الأصفار في درجة حرارته. يكتبون 10 ×27 درجةً مئويةً، أي 10 مع 27 صفرًا!

ما الانفجار الكبير؟

لقد كان انفجارًا هائلًا صنع كل الكتَل والطاقة في كوكبنا في أقل من ثانية! وكانت تأثيرات هذا الانفجار قوية إلى حدٍّ لا يزال كوننا يتوسّع.



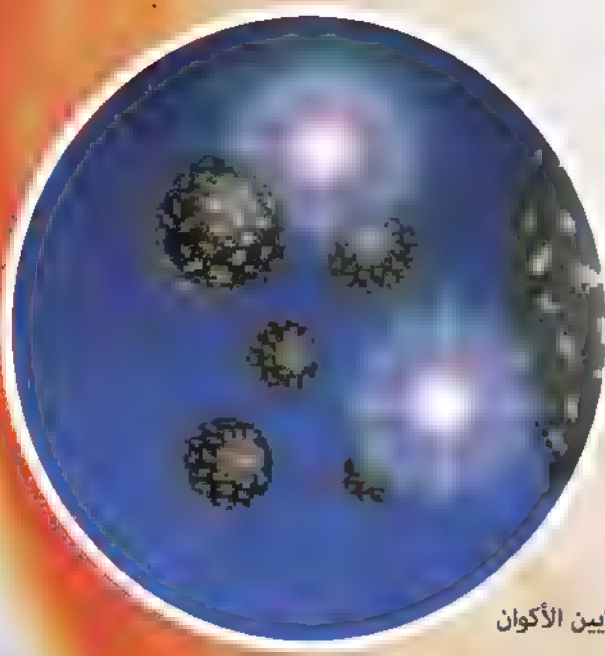
هل صحيح:

من الممكن رؤية الانفجار الكبير عبر تلسكوب.

تقريبًا. ليست التلسكوبات قويةً كفايةً بعد، ولكن في وسعنا رؤية النور من الطرف الآخر من الكون الذي بدأ رحلته مباشرةً بعد الانفجار الكبير!

ماذا لو تكرّر الانفجار الكبير؟

لن يتكرّر في كوننا، لكنّ بعضهم يعتقد أنّه يتكرّر ملايين المرّات ويصنع ملايين الأكوان المختلفة. لكنّ أكوانًا قليلةً ستدوم بقدر كوننا، أمّا الغالبية فستنفجر كفقاعات صابون.



قد توجد ملايين الأكوان

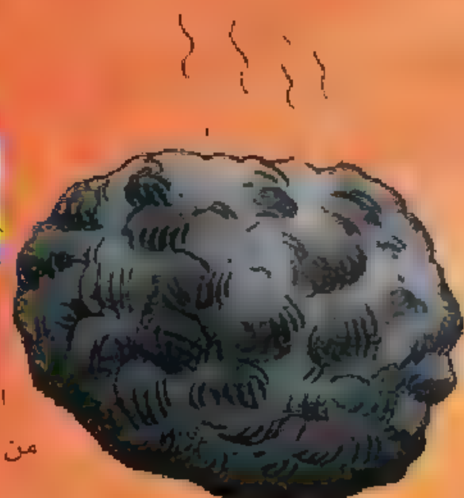
هل سينتهي الكون يومًا ما؟

يعتقد بعض العلماء أنّ الكون سيتوقّف عن التوسع في النهاية. وبحسب اعتقادهم أيضًا أنّه سيتقلّص إلى العدم في حدث يُدعى الانسحاق الشديد.

هل صحيح :

أن الكون قد ينتهي؟

نعم. إن استمرّ بالتوسع إلى الأبد، فسيصبح تطوّره مملًا. بعد انطفاء النجوم، ستبقى كتل صخور وغبار طافية من دون القيام بأيّ وظيفة!



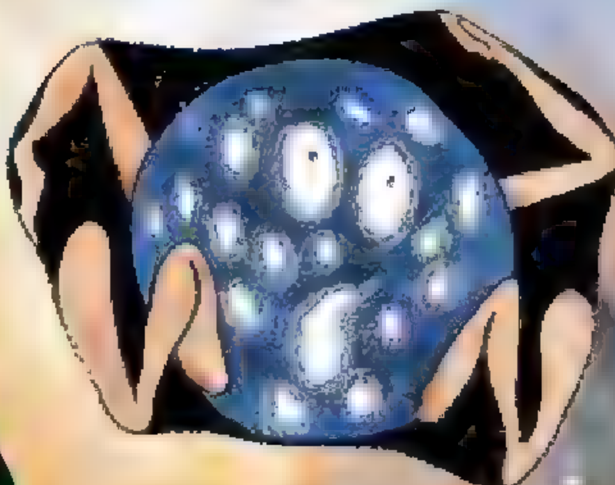
أيعقل أن يُنسحق الكون؟

ما زال الكون يتفجّر، ولكن فيه الكثير من الأجسام الثقيلة. تمامًا كالبالون الذي بدأ ينكمش. وقد تعيد قوة الجاذبية الكونَ إلى حيث كان وإلى ما كان عليه.



الكون يتقلّص نحو الانسحاق الشديد

حقيقة مذهلة! قد يدوم الكون إلى الأبد! ويعتقد بعض علماء الكون أنّ الكون لن يتوقّف عن التوسع. وأنّ قوة الجاذبية لن توقفه، بل سيزداد حجمه أكثر فأكثر.



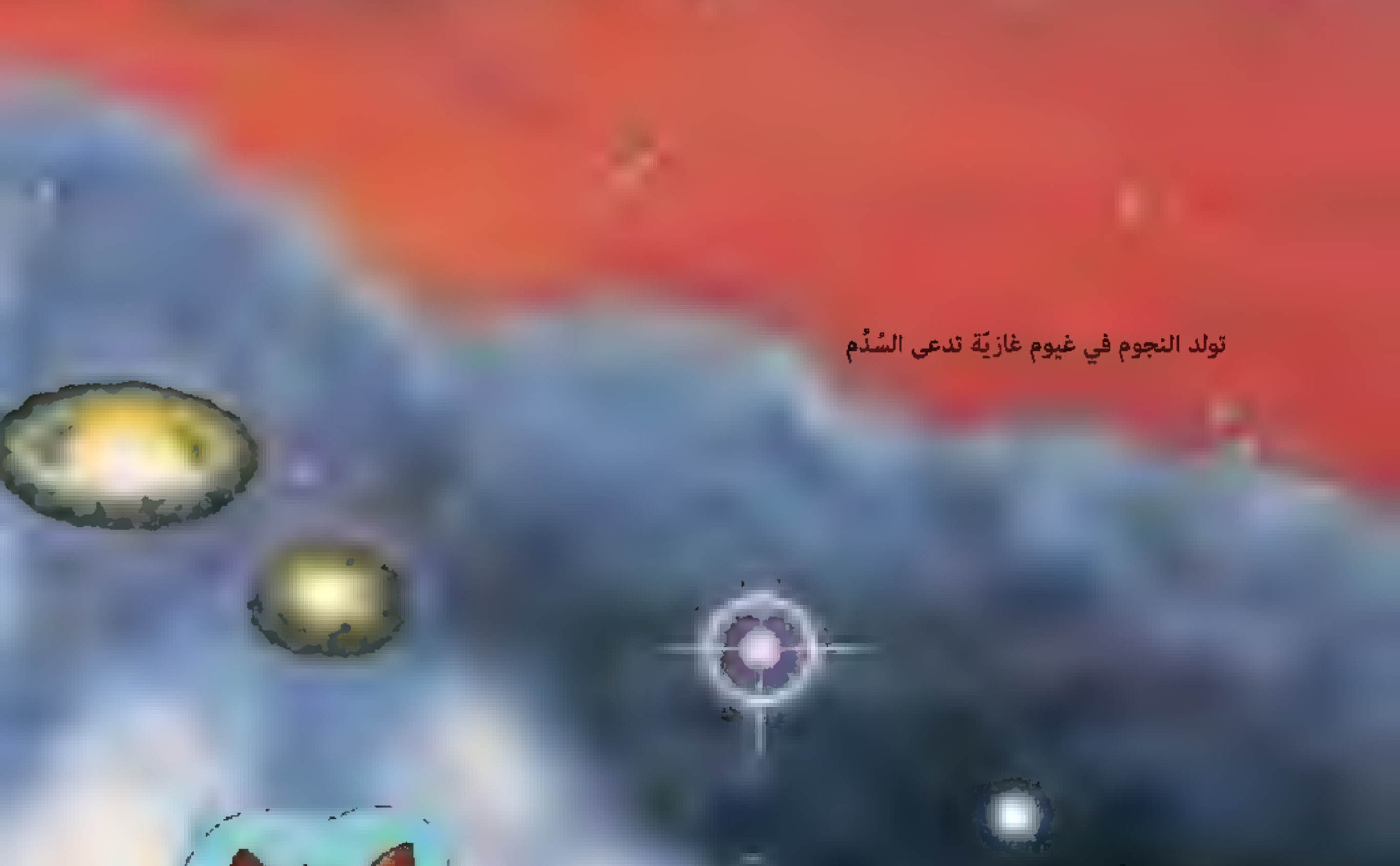


هل سنرى الانسحاق الشديد؟

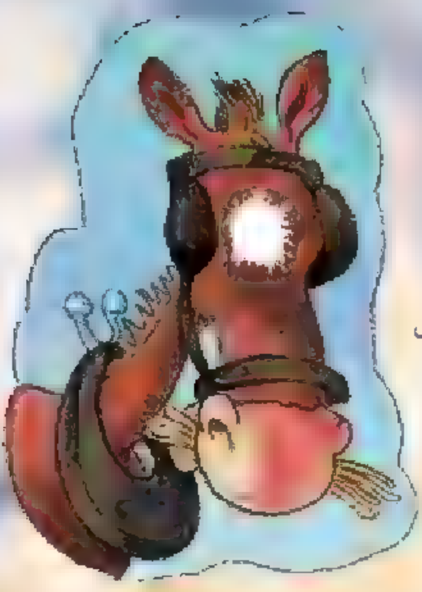
كلا، إلاّ إن عشنا إلى الأبد! حتى لو توقّف الكون عن التوسع، فسيستغرق 15 مليار سنة لينهار على نفسه في الانسحاق الشديد.

ما حضانة النجوم؟

تولَد نجوم جديدة في حضانات النجوم، وهي غيوم ضخمة من الغاز والغبار المعروفة بالسُدُم (سديم بالمفرد). والسُدُم من أجمل المناظر التي تلتقطها التلسكوبات القوية.



تولد النجوم في غيوم غازيّة تدعى السُدُم



حقيقة مذهلة!

قد يولد نجم في رأس حصان! إذ إن سديم رأس الحصان عبارة عن غيمة غاز متوهّجة في مجرة أخرى، فيها كتلة على شكل رأس حصان تولد النجوم فيها.

كيف تولد النجوم؟

تجتمع غازات السديم تدريجًا في كريات غازية. تزيد سرعة دورانها إلى أن ترتفع حرارتها بشكل هائل، فيبدأ انفجار كبير يدعى تفاعلًا نوويًّا. وعندما يحدث هذا، يولد نجم جديد.





ممّ تتألّف النجوم؟

إنّها مؤلفة بشكل عام من غازين، الهيدروجين والهيليوم. فالهيليوم هو الغاز المستعمل لنفخ بالونات الحفلات. ثمة طبقات كثيرة ضمن النجوم تتحرّك الغازات في كلّ منها.

هل صحيح:

أنكم مكوّنون من غبار النجوم؟

نعم. كل ما في الفضاء، بما فيه أنتم، مكوّنون من عناصر كالكربون والسيليكون. ولقد طُهيت كل هذه العناصر في نجوم تشكّلت من المادة الأولى في الكون.



أيّ نجوم تعيش مجتمعةً؟

يعيش نجمنا الشمس وحده، لكنّ بعض النجوم تدعى نجومًا ثنائيةً وتعيش في ثنائيات، يبدو أنّ بعضها يدور حول بعض. تقوم الثنائيات المتقاربة جدًّا بهذه «الرقصة» في مجرد ساعات!



صورة نجمين ثنائيين من كوكب في عمق الفضاء

شمسنا نجم متوسط الحجم



كم من الوقت تشعّ النجوم؟

تستهلك النجوم الفائقة الحرارة والساطعة كل طاقتها في بضعة ملايين سنة. أمّا نجم متوسط الحرارة كشمسنا، فيشعّ لمليارات السنين.

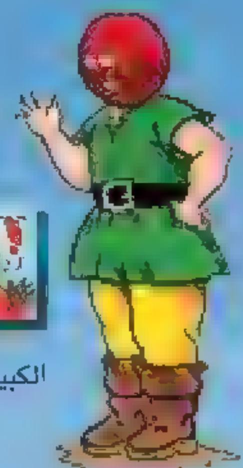
ما العملاق الأبيض؟

العمالقة البيضاء نجوم حارة وضخمة وبيضاء اللون. قد يبلغ حجمها 20 ضعف حجم شمسنا. وريفل عملاق أبيض يشعّ بسطوع أكبر من شمسنا بـ 60000 مرة.



شمسنا بالمقارنة بعملاق أبيض

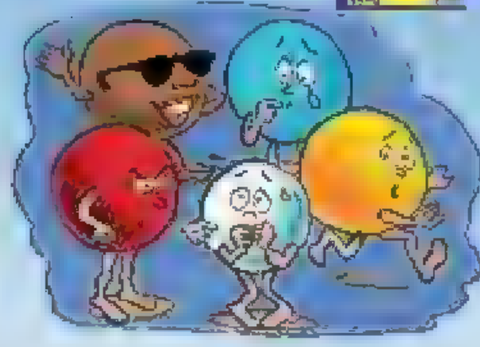




حقيقة مذهلة! تُدعى النجوم الصغيرة أقزامًا! يعرف علماء الفلك أنّ أحجام النجوم مختلفة. ولتسهيل وصف الأحجام، يدعون الكبيرة عمالقةً والصغيرة أقزامًا.

هل صحيح:

أن غالبية النجوم صفراء؟



كلا. غالبًا ما يصدر نور أزرق فاتح ساطع من النجوم الأشدّ حرارة من شمسنا. في حين أن نجومًا أخرى قد تبدو حمراء أو بيضاء أحيانًا. وقليلة هي النجوم الصفراء.

أيّ نجوم تموت بانفجار؟

النجوم الضخمة الأكبر من شمسنا بثمانية أضعاف على الأقلّ، تموت بانفجار يدعى المستعر الأعظم. تلمع هذه المستعرات بشدة بضعة أيام إلى حدّ يجعلنا نتمكّن من رؤيتها على الأرض خلال النهار.

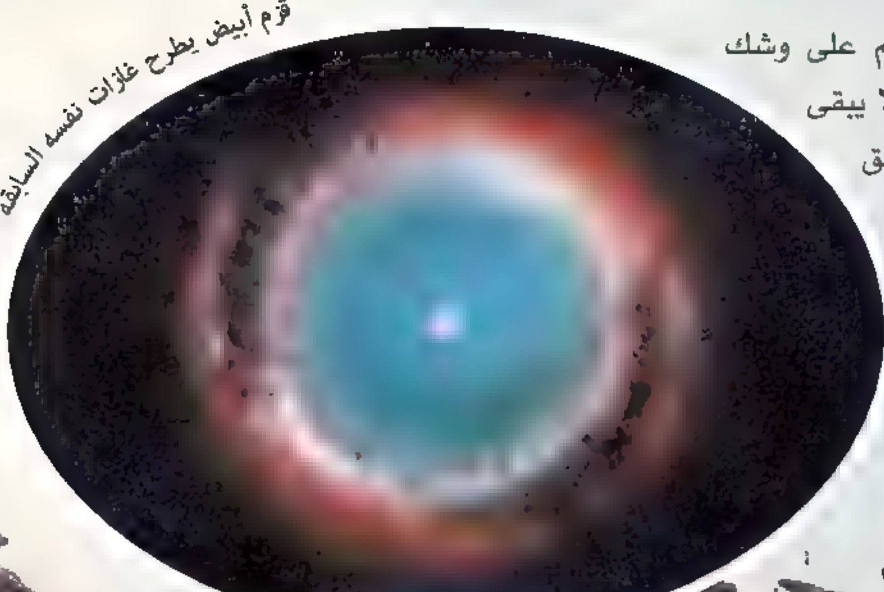


حقيقة مذهلة!

إن المستعرات العظمى مشاهد نادرة جدًّا، ولم يشاهَد منها سوى القليل في مجرّتنا في الألفية الأخيرة. ولقد شوهد مستعر أعظم بالعين المجرّدة عام 1987 في مجرة مجاورة تدعى سحابة ماجلان الكبرى.

ما القزم الأبيض؟

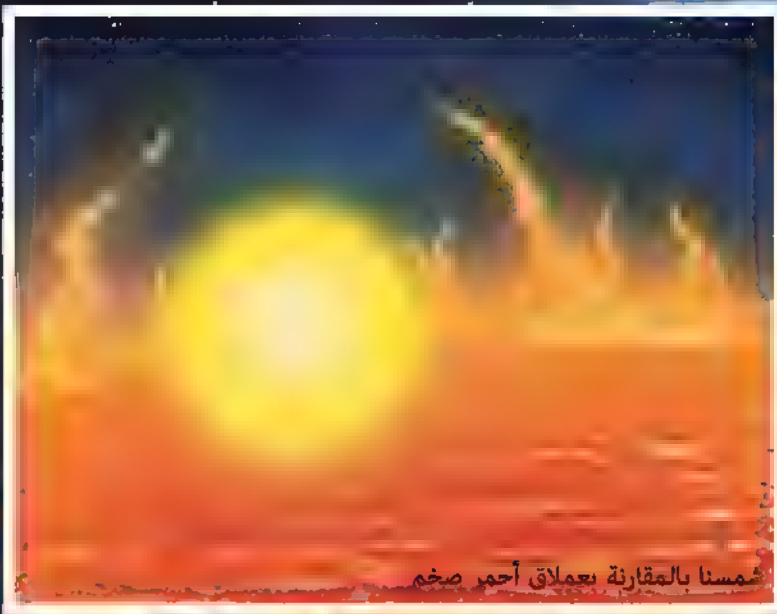
القزم الأبيض نجم على وشك الموت. يكون غازه قد نفد، ولا يبقى منه سوى لبّ أبيض حارّ فائق الكثافة بحجم كوكب. يضمحلّ ويموت على مر ملايين السنين. والشِعرى اليمانية ب أو «بوب» قزم أبيض.



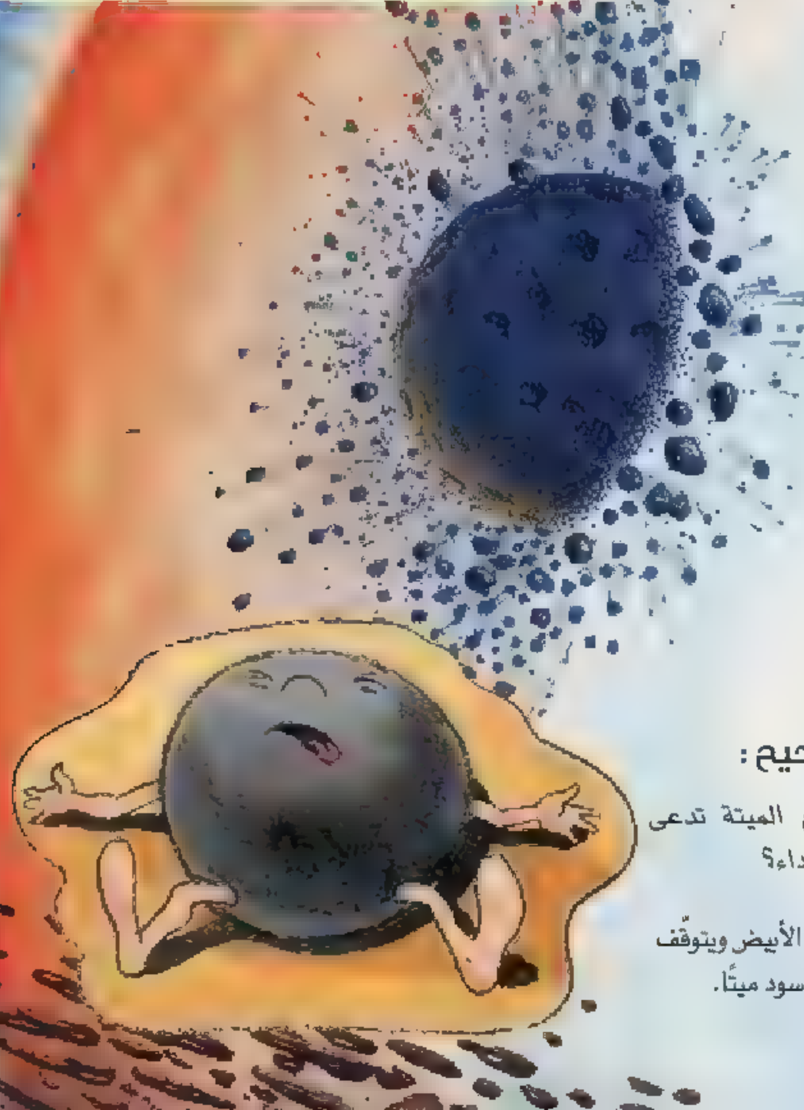
قزم أبيض يطرح غازات نفسه السابقة

ما العملاق الأحمر؟

إنّه نجم كبير منتفخ. قد ينفجر أو ينطفئ، بحسب ضخامته. ويعتقد علماء الفلك أنّ شمسنا ستتحوّل إلى عملاق أحمر بعد خمسة مليارات سنة. ومنكب الجوزاء عملاق أحمر وهو أكبر من شمسنا بـ 500 ضعف.



شمسنا بالمقارنة بعملاق أحمر ضخم



عملاق أحمر يبتلع كوكبًا

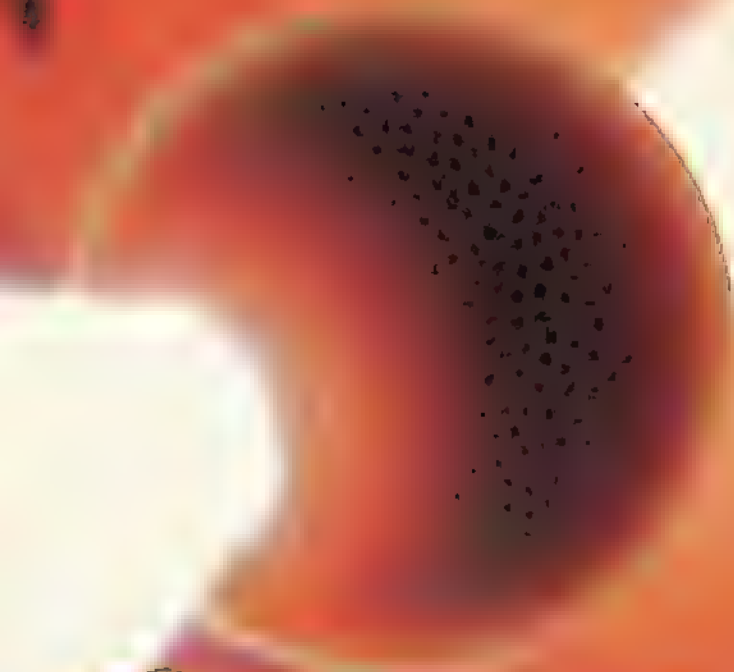
هل صحيح:

أن النجوم الميتة تدعى أقزامًا سوداء؟

نعم. عندما يبرد القزم الأبيض ويتوقّف عن السطوع، يصبح قزمًا أسود ميتًا.

ما الرجل الأخضر الصغير؟

تعني أل.جي.أم الرجل الأخضر الصغير. وأل.جي.أم.1 هو نور في عمق الفضاء يومض 30 مرةً في الثانية. إنّه نجم نيوتروني، نبّاض، كثيف وصغير (من بقايا مستعر أعظم) يومض أشعةً وإشارات لاسلكيةً وهو يدور.



نبّاض يومض أشعةً وإشارات لاسلكيةً بقرب عملاق أحمر

هل صحيح:

أن العلماء ظنوا أنّ الإشارات النبّاضة رسائل من مخلوقات فضائية؟



نعم. علماء فلك كامبريدج، إنكلترا الذين اكتشفوا أل.جي.أم.1، تساءلوا في البداية ما إذا كانوا وجدوا إشارة استغاثة من مخلوقات فضائية أو رسالةً مرمّزةً أخرى!

حقيقة مذهلة!

النجوم النيوترونية فائقة الثقل! وقد يبلغ قطرها 20 كلم فقط، لكنّها تزن أكثر من كوكبنا بـ 50 ضعفًا!

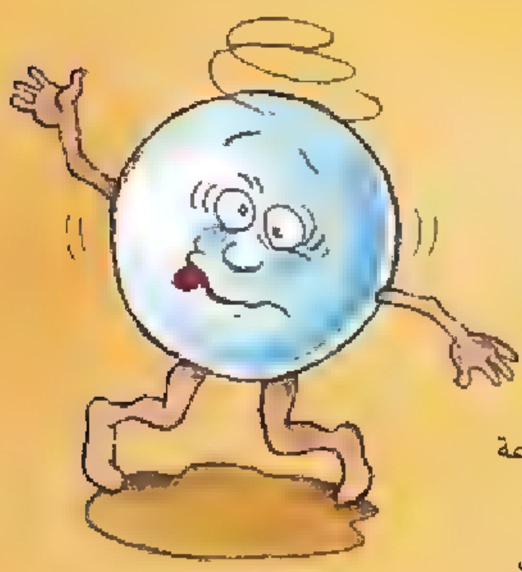




تلسكوبات لاسلكية

كم عدد النبّاضات في الكون؟

لا أحد يعرف، لكنّ المئات منها وُجدت منذ ستينيات القرن الماضي عندما رأى العلماء الرجل الأخضر الصغير. تُستعمل تلسكوبات خاصة تدعى تلسكوبات لاسلكيةً «للإصغاء» إلى المزيد من النبّاضات.



هل تدور كل النبّاضات بالسرعة عينها؟

كلا. حتى الأبطأ منها تدور مرةً كل أربع ثوانٍ، لكنّ الأكثر سرعة تندفع مئات المرات في الثانية! ويُعتقد أنّ سرعتها المذهلة هي نتيجة القوى المغناطيسية التي تتركها المستعرات العظمى.

ما الثقب الأسود؟

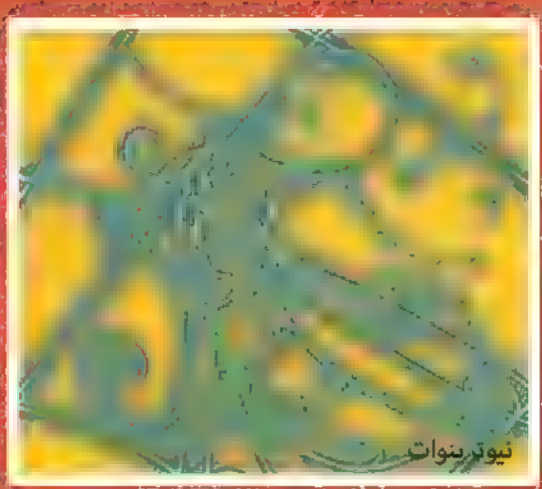
الثقب الأسود مكان في الفضاء يتشكّل عند انهيار نجم عملاق. يسحب كل ما حوله إلى داخله كالماء في مصرف. تكون قوة الجاذبية في ثقب أسود شديدة إلى حدّ لا يقاومها أيّ شيء، ولا حتى النور.





حقيقة مذهلة!

لم يرَ أحد ثقبًا أسود. وبما أنّ النور لا يخرج من الثقوب السوداء، فإن علماء الفلك لا يستطيعون رؤيتها حتى مع أقوى التلسكوبات.


نيوترينوات

ما المادة المظلمة؟

إنّها كل الأجسام التي يعرف العلماء بوجودها في الكون لكنهم يعجزون عن إيجادها! ويعتقدون أنّها قد تتشكّل من جسيمات طيفية صغيرة تدعى النيوترينوات.

هل صحيح:

أن الثقب الاسود يحوّلكم إلى معكرونة؟

نعم. يظنّ العلماء أنّ في اللحظات الأخيرة قبل اختفائكم الى الابد في ثقب أسود، تمدّدكم قوة الجاذبية إلى ان تفكّككم. ويدعون هذا «مفعول المعكرونة»!




مادة مظلمة

كيف نعرف بوجود المادة المظلمة؟

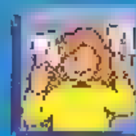
يستطيع العلماء معرفة كمية المادة الموجودة في الكون بقياس كيفية تحرّك المجرّات. وهذا يُظهر لهم أنّ النجوم والكواكب تشكّل جزءًا صغيرًا من الكون. أمّا الباقي فغير مرئيّ!



يمكنكم رؤية درب التبانة في ليل سماؤه صافية

ما المجرّة؟

إنّها مجموعة نجوم وغبار وغازات تجمعها قوة الجاذبية. تدعى مجرّتنا درب التبانة وتحتوي على نحو مئة مليار نجم تقريبًا، أحدها شمسنا.



هل صحيح:

لكلّ المجرات أسماء؟



كلا. نعطي كلّ مجرة نكشف عنها أرقامًا وأحرفًا. لكنّ قلائل، كمجرّتنا درب التبانة، تُعطى أسماءً. تأتي كلمة «مجرة» من كلمة «حليب» الإغريقية القديمة.

كم عدد المجرّات في الكون؟

لا أحد يعرف. قد توجد مئات ملايين المجرات. وقد تتشكّل أخرى جديدة الآن عند طرف الكون.



مجرة لولبية وأخرى بيضاوية وأخرى غير منتظمة

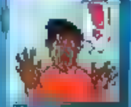




هل ثمة أنواع مختلفة من المجرات؟

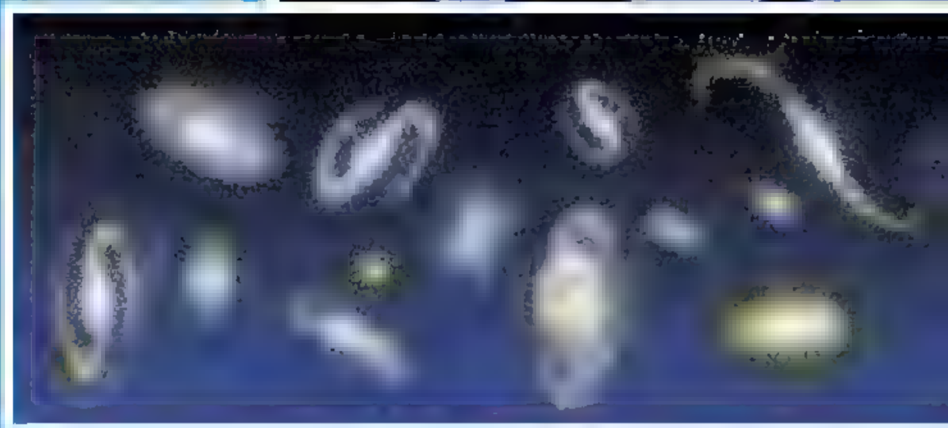
نعم، تختلف كل المجرات بعضها عن بعض. فبعضها ساطع وبعضها الآخر قاتم. لكن ثمة ثلاثة أشكال أساسية للمجرات: اللولبية والبيضاوية وغير المنتظمة. وتعني غير المنتظمة أنّها لا تتمتّع بشكل محدد.





حقيقة مذهلة!

ثمة مجرة مسمّاة تيمّنًا بقبعة مكسيكية عريضة. سومبريرو لقب المجرة أم.104. احزروا شكلها.



قد تتشكّل المجرات بأشكال غريبة ومدهشة

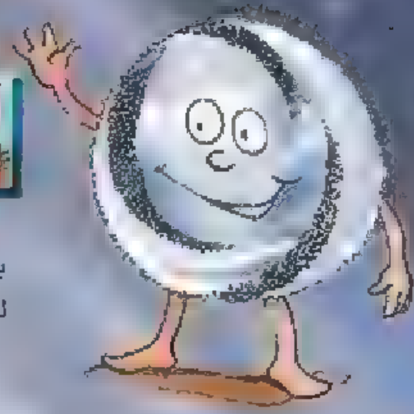
ما شكل مجرّتنا؟

مجرّتنا، درب التبانة لولبية. إن شوهِدت من الأعلى، تبدو كحلوى دانماركية عملاقة عليها حلقات سكّر. ومن الجانب، تبدو كبيضتين مقليّتين ملتصقتين!



حقيقة مذهلة!

لمجرّتنا توأم. المرأة المسلسلة هي المجرة الكبرى بقرب درب التبانة. إنّها بالعمر والشكل عينهما، لكنّها تضمّ المزيد من النجوم.



ما الذي يقع في وسط درب التبانة؟

يدعى الوسط (صفار البيضتين) الحوصلة النووية. قد يوجد فيها ثقب أسود ضخم، أكبر من شمسنا بمليون مرة. يطلق العلماء على هذا الثقب اسم الأسود الرامي أ*.

صورة جانبية لدرب التبانة من عمق الفضاء



كم حجم درب التبانة؟

إنّها أكبر من أن نتخيّلها. فتستغرق إحدى أسرع الطائرات النفاثة، بلاكبورد، نحو 30 مليار سنة لعبور المجرة.



بلاكبورد





هل صحيح:

أننا نحن بقرب وسط درب التبانة؟

كلا. مجموعتنا الشمسية أقرب من طرف المجرة، على إحدى أذرعها اللولبية. تستغرق الشمس 225 مليون سنة للدوران حول وسط المجرة مرةً!

هل تجتمع المجرّات؟

تسبح بعض المجرّات وحدها في الفضاء، لكنّ بعضها الآخر يحتشد في مجموعات. تشكّل درب التبانة وتوأمها المرأة المسلسلة مع 30 مجرةً أخرى المجموعة المحلية.

هل بعض المجرّات آكلة مجرّات؟

يعتقد بعض العلماء أنّ المرأة المسلسلة ابتلعت مجرات أخرى. ففيها وسط ثنائي، قد يكون بقايا مجرة أخرى. وقد تأكل المرأة المسلسلة درب التبانة يومًا ما. فهي تقترب منّا 300 كلم كل ثانية!

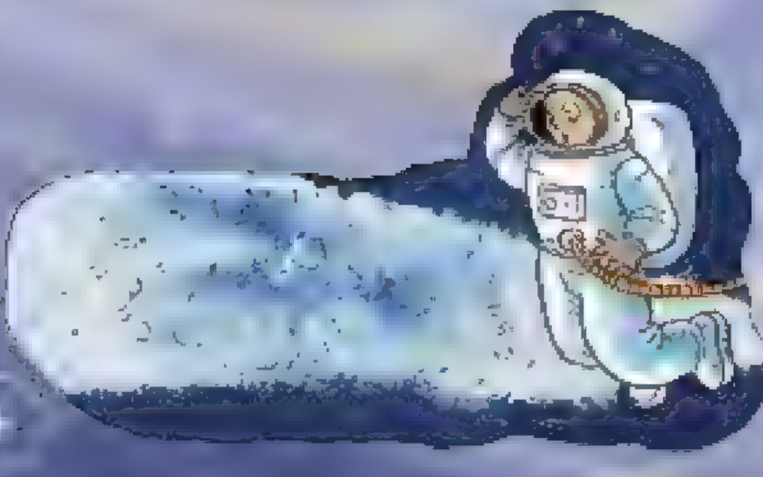
تُظهر الخلفية مجرّتين تصطدمان



مجموعة مجرات

حقيقة مذهلة!

يحوي عنقود المجرات المحلي آلاف المجرات، ويزيد قطره على مئة مليون سنة ضوئية. تساوي السنة الضوئية نحو 9461 مليار كلم.





عنقود مجرّات

ما عنقود المجرات؟

إنّه مجموعة سحاب من مجموعات مجرات! والمجموعة المحلية التي تضمّ درب التبانة جزء من سحاب يدعى سحاب مجرات السلوقيان 1. يشكّل هذا مع ستة سحاب مجرّات عنقودَ المجرات المحليّ.

هل صحيح:

أننا جزء من سحاب المجرات الأكبر في عنقود المجرات المحلية؟



كلا. السحاب الأكبر هو سحاب العذراء العظيم الدي يحوي خُمس كل المجرات في عنقود المحرات. وهو يسحب السحاب الآخر في العنقود نحوه.

قوة جاذبية القمر تسحب نيزكًا يتحطّم على سطح القمر



ما قوة الجاذبية؟

إنّها من قوى الكون الأساسية كالكهرمغناطيسية. تجذب الأجسام المتمتعة بكتلة بعضها إلى بعض. تجذب أجسام كبيرة كالأرض أجسامًا أصغر كالإنسان نحوها إلى أن تلتصق بها.



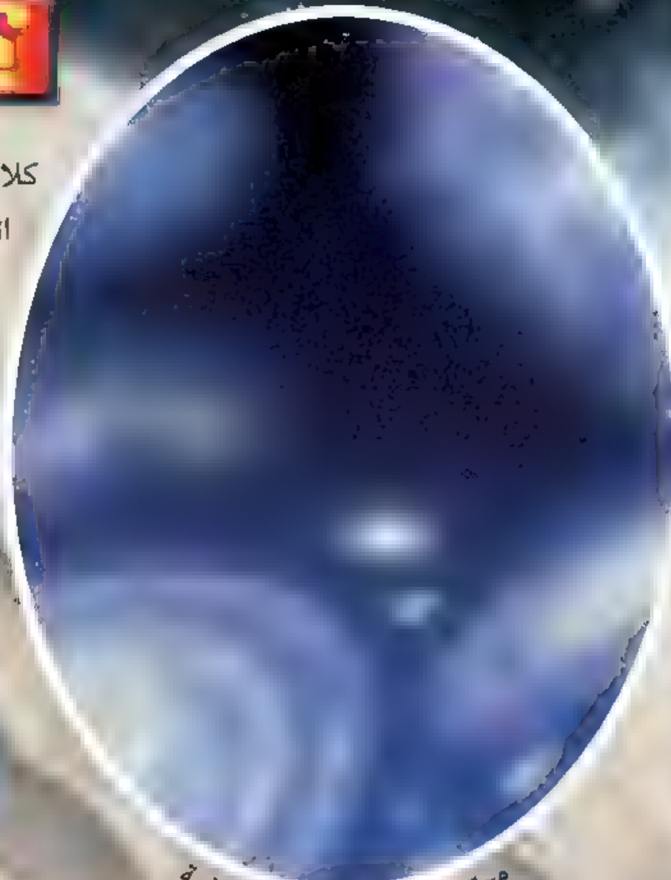
هل صحيح:

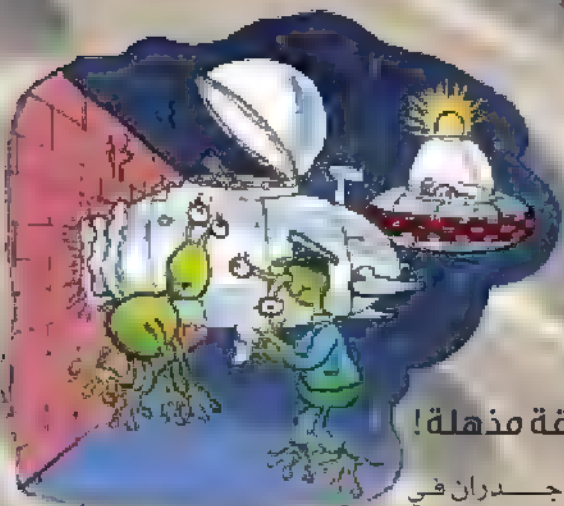
أن تفاحة علّمتنا عن قوة الجاذبية؟

ربما. بحسب الأسطورة، اكتشف العالِم العبقري إسحاق نيوتن كيفية عمل قوة الجاذبية منذ 330 سنةً، بعد أن جذبت هذه القوة تفاحةً من شجرة كان يجلس تحتها، وسقطت التفاحة على رأسه!

هل يتوسع الكون بتساوٍ؟

كلا. تمنع قوة الجاذبية الأجسام من الطفو إلى البعيد. فيزداد ثقل أجزاء الفضاء الثقيلة، وتتحرّك بسرعات مختلفة. تجمع قوة الجاذبية جيوبًا صغيرةً من الفضاء والمادة كالمجرّات.


مجرّات متماسكة بفضل قوة الجاذبية



حقيقة مذهلة!

ثمة جدران في الفضاء! ليست المجرات موزّعةً بتساوٍ في الكون. فهي منسّقة كجدران حول مناطق فارغة من الفضاء. ولقد سبق أن قيس أحد الجدران وبلغ عرضه نحو مليار سنة ضوئية!



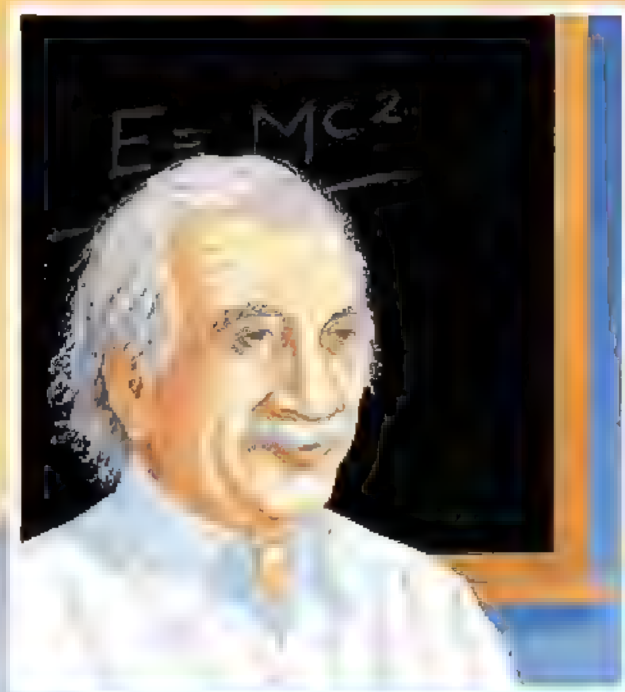
ما الجاذب العظيم؟

إنّه عقدة غريبة في الفضاء تتمتّع بقدرة 50 مليون مليار شمس على الجذب، لكنّها ليست ثقبًا أسود.

هل الزمان ثابت في كل الأمكنة؟

كلا. يبطئ الزمان عندما تتحرّكون بسرعة كبيرة. ولقد توقّع العالِم الذكيّ ألبرت آينشتاين هذا التأثير الغريب إلى عام 1905، لكنّنا لم نثبته إلاّ منذ سنوات، عبر إرسال ساعة ذريّة فائقة الدقة إلى مدار الأرض.

ألبرت آينشتاين





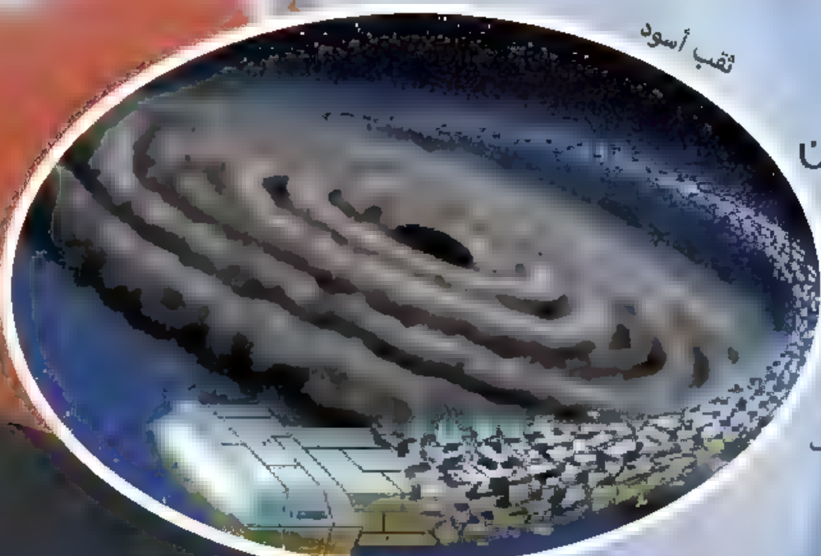
هل صحيح:

أن آينشتاين عالـم الرياضيات كان الأفضل في العالم؟

كلا. مع أنّه كان ذكيًّا جدًّا، فإنّه غالبًا ما كان يطلب من زوجته أن تتحقّق من المعادلات الصعبة بعده.



ثقب أسود



هل يستطيع الزمان أن يتوقّف؟

إذا تحرّكتم بسرعة الصوت ليس إلاّ، وهذا أمر يُجمع العلماء على استحالته! ويعتقد بعض العلماء أنّ الزمان يتوقّف داخل ثقب أسود، ولكن من يريد اكتشاف هذا؟

حقيقة مذهلة!

قد توجد «أنفاق» بين المكان والزمان لتصل آجزاءً بعيدةً من الكون. يدعو العلماء هذه الطرقات المختصرة بالثقوب الدودية. إن دخل نور أو جسم ثقبًا دوديًّا، فقد يعبر بسرعة فائقة. وقد يعقل قطع مليارات الكيلومترات في لحظة!





انتقال بالزمان إلى كون آخر

هل الانتقال بالزمان معقول؟

ليس بحسب علمنا. إن اخترعتم آلةً تنقلكم بالزمان إلى الوراء أو إلى الأمام، فقد تأخذكم إلى أكوان أخرى.

هل من مخلوقات في الفضاء؟

لا نعرف. قد تكون الحياة ضربة حظ وقد لا تتواجد إلا على الأرض. ولكن إن وجد العلماء ولو مكانًا واحدًا فقط فيه حياة، فسنعرف أنّ الحياة لم تحدث عن طريق الخطأ، وأنّ هناك ربما ملايين المخلوقات الفضائية!

كيف سنكتشف وجود هذه المخلوقات؟



مركز علم الفلك للرسائل اللاسلكية

انضمّ أناس حول العالم إلى (سيتي) أو البحث عن ذكاء خارج الأرض. وهم يمضون وقت فراغهم على حواسيب ويدرسون الأمواج على أمل إيجاد رسائل من مخلوقات فضائية.



هل تعرف المخلوقات الفضائية بوجودنا؟

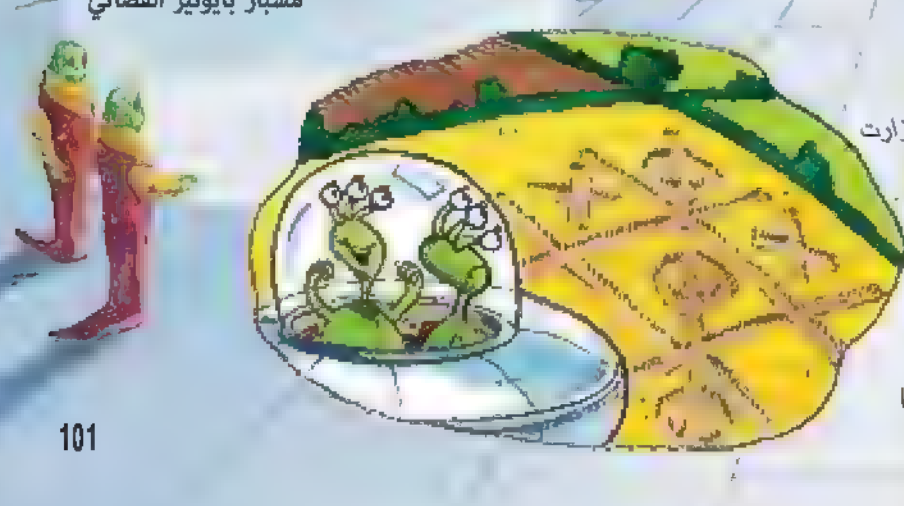
هذا غير محتمل. لم يطلِق البشر موجات لاسلكيةً إلاّ منذ قرن تقريبًا. فعلى المخلوقات الفضائية أن تعيش إلى جوارنا لتلتقط هذه الموجات.





حقيقة مذهلة! يعتقد بعضهم أنّ الكون كائن حيّ، وأنّ الكواكب والنجوم والمجرات مجرد أجزاء من «جسمه»!





مخلوقات فضائية مع مسبار بايونير الفضائي

هل صحيح:

أن المخلوقات الفضائية زارت الأرض؟

من المرجح لا. وما من أدلة على زيارة المخلوقات الفضائية الأرض. حتى لو سافرت بسرعة الضوء، فستستغرق على الأقلّ أربع سنوات لبلوغنا من النجوم الأقرب.

اختبار سريع



1- كم يستغرق عبور الكون بسرعة الضوء؟

2- هل يعرف العلماء ما يختبئ ما بعد الكون؟

3- ماذا ندعو الانفجار الذي ولّد الكون؟

4- منذ متى وقع الانفجار الكبير؟

5- هل لا يزال الكون يتوسّع؟



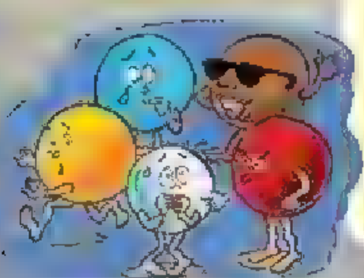
6- إن انهار الكون على نفسه، فماذا يُدعى هذا الحدث؟

7- بمَ تدعى حضانة النجوم؟

8- ما الغازان اللذان يشكّلان النجوم؟

9- هل الشمس نجم حارّ أم متوسط الحرارة أم بارد؟

10- هل العملاق الأبيض ريغل أشدّ حرارة من شمسنا أم أشد برودة منها؟





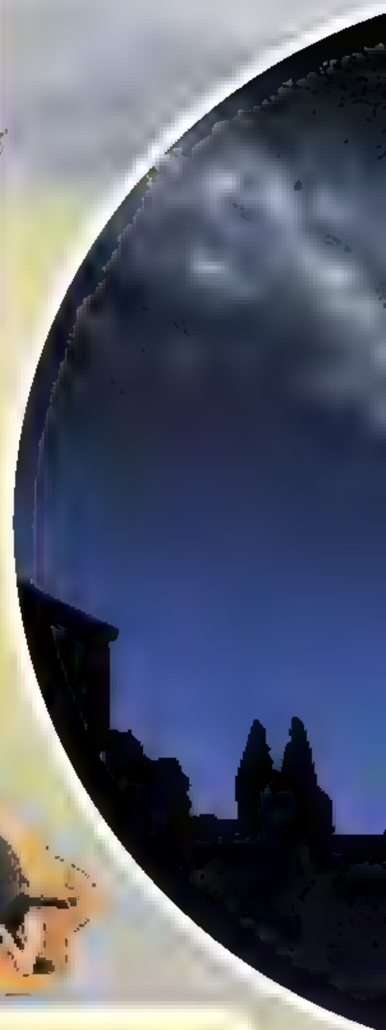
11- ماذا تُدعى النجوم الصغيرة؟

12- ماذا يُدعى الانفجار الذي يقع عند موت نجم هائل؟

13- ماذا يُدعى النجم الميت؟

14- ما نوع النجم منكب الجوزاء؟

15- ما الذي يبلغ قطره 20 كلم فقط ويزن 50 ضعف وزن الأرض؟



16- أيّ نوع من النجوم يدور مئات المرات في الثانية؟

17- هل تشعّ الثقوب السوداء بسطوع؟

18- ماذا يدعو العلماء كل الأمور الكونية التي لا يرونها؟

19- كم نجمًا تقريبًا تضمّ مجرة درب التبانة؟

20- ما الذي يجعل نجوم المجرة وغبارها وغازاتها متماسكةً؟





21- ما شكل مجرة درب التبانة؟

22- في وسط أيّ مجرة يقع الثقب الأسود الرامي أ*؟

23- ما اسم توأم مجرة درب التبانة؟

24- ما الذي يعادل 9461 مليار كلم؟

25- من العالِم الأول الذي أدرك كيفية عمل قوة الجاذبية؟

صفحة 138





الفصل الرابع

التأمل في سماء المساء



من ينظر إلى النجوم؟

كلّنا يستمتع بالنظر إلى سماء المساء المليئة بالنجوم، خصوصًا في ليل مُقمر صافٍ، بعيدًا من أضواء المدينة الساطعة. وظيفة بعض الناس التحديق بالنجوم. إنّهم علماء الفلك. يدرس علم الفلك الفضاء وكل الأجسام التي فيه.



حقيقة مذهلة!

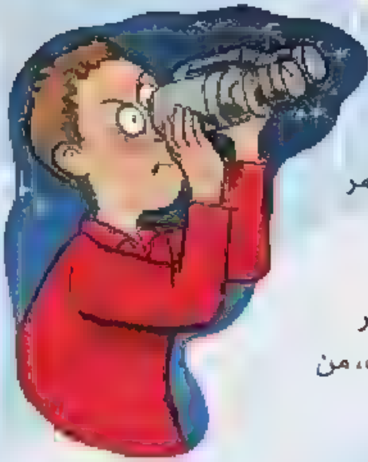
يمكنكم رؤية نحو 2500 نجم في السماء مساءً! عندما تكون السماء صافيةً، يمكنكم رؤية كل هذه النجوم من دون تلسكوب!

هل يستطيع أيّ كان أن يكون عالم فلك؟

يستطيع أيّ كان التعلّم عن النجوم كهواية، لكنّ العمل المهنيّ يتطلّب سنوات من الدراسة. تحتاجون إلى كتب عن خرائط النجوم لتعرفوا ما ترونه. وتسمح لكم المناظير أو التلسكوبات بالرؤية لمسافات أبعد.



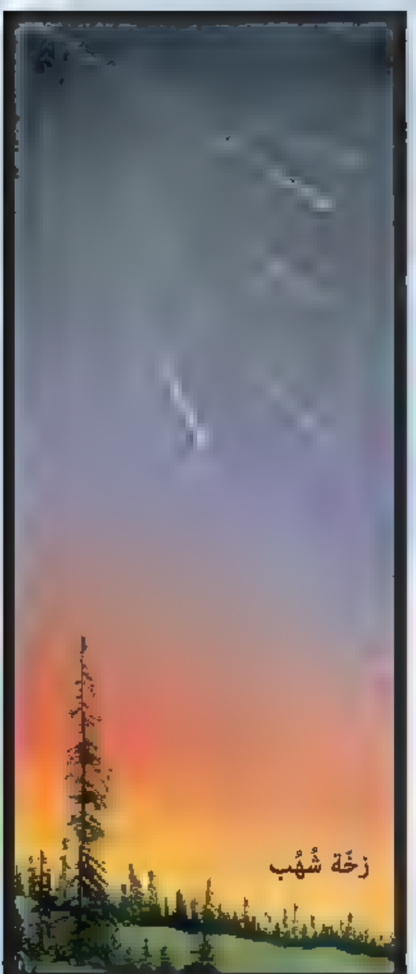
دراسة خرائط النجوم



هل صحيح:

أن في إمكانكم رؤية فوهات القمر بوساطة منظار؟

نعم. تسمح لنا المناظير برؤية سطح القمر بوضوح شديد، إلى حدّ أنها ترينا كل الفوهات، من بعد 400000 كلم!



زخّة شُهُب

هل يمكننا رؤية القمر والنجوم وحدها في الليل؟

القمر والنجوم هي أسهل ما يمكن رؤيته، وحتى بلا تلسكوب، يمكنكم أن تروا الشُهُب (النيازك) والكواكب الساطعة، كالزُهرة والمشتري والمريخ. إذ إن الزُهرة تشعّ باللون الأبيض وتُلقّب «نجم المساء». ويبدو المشتري أزرق مخضرًّا، ويتوهّج المريخ حمرةً.

من بنى الأهرامات؟

دفن المصريون القدامى ملوكهم في قبور ضخمة دُعيت أهرامًا.



هل صحيح:

أن ستونهنج كانت حاسوبًا بدائيًا.



كلا. لكن في ستينيات القرن الماضي، هذا ما قاله العالِم الأميركي جيرارد هوكينغ. اعتقد أنّ ستونهنج بُنيت لمعرفة أزمان حدوث الكسوف.

من بنى دائرةً حجريةً للشمس؟

لا أحد يعلم لمَ بنى الدرويديون ستونهنج، دائرةً حجريةً ضخمةً في جنوب غرب إنكلترا، منذ أكثر من 4000 سنة. فمدخلها كإطار لشروق الشمس في النهار الأطول من كل سنة.

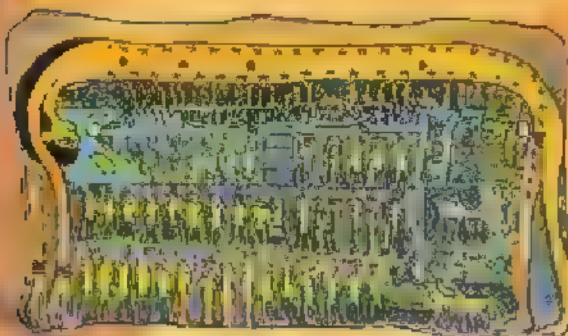


من اعتقد أنّ السماء ملكة؟

اعتقد المصريون أنّ سماء المساء كانت الجسم المقوّس لملكة دُعيت نوت. نعرف اليوم أنّ جسم نوت متطابق مع رؤية درب التبانة من مصر القديمة.



درب التبانة فوق النجوم



لوحة جدارية مصرية قديمة للملكة نوت

حقيقة مذهلة!

في الأهرام ممرّات سريّة لنور الشمس! ولقد بُنيت أنفاق كي يرى الملك المدفون مغيب الشمس في يوم معين من كل ربيع.





احتفال درويدي قديم في ستونهنج

من أول من كتب عن النجوم؟

البابليون هم أول من كتب اكتشافاتهم عن دراسة النجوم، منذ 5000 سنة! لاحظوا أنّ النجوم تشكّل أنماطًا ندعوها كوكبات. وكانت الامبراطورية البابلية تقع في العراق الحالية.



عالما فلك بابليان

هل صحيح:

أن البابليين كانوا عباقرةً في الرياضيات؟

نعم. في البداية، ارتكزت اكتشافاتهم عن سماء المساء على النظر والتخمين. ولكن عام 500 ق. م، استعمل البابليون الجمع للتنبؤ بزمن وقوع أحداث كالكسوف.

كيف نعرف عن علماء الفلك الأوائل؟



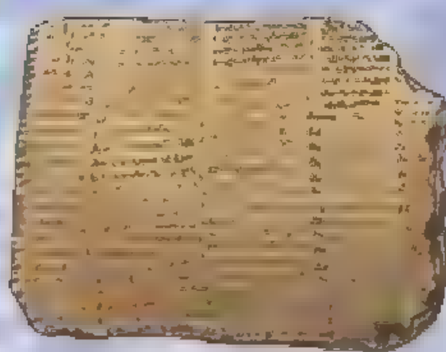
لم يكتب البابليون على ورق مثلنا، بل على ألواح طين، فصمدت منها أجزاء. ويحفر علماء الآثار في الأرض بحثًا عن أدلة على الشعوب القديمة كالبابليين.

حقيقة مذهلة! لم يز البابليون سماء المساء التي نراها نحن. إذ لم يملكوا أقمارًا صناعيةً مومضةً، وكانت النجوم في أمكنة مختلفة. لأنّ مجموعتنا الشمسية قد تحرّكت مذّاك.



كيف كانت السنة البابلية؟

كانت للبابليين سنة من 12 شهرًا. بدأ كل شهر مع الظهور الأول للهلال. دُعيت الأشهر: نيسان، أيار، حزيران، تموز، آب، أيلول، تشرين الأول، تشرين الثاني، كانون الأول، كانون الثاني، شباط وآذار.


لوح من طين



حقيقة مذهلة! خسوف غيّر مسار التاريخ. لقد خسر جنود أثينا في اليونان القديمة معركةً بعد أن أخافهم خسوف القمر. فانتصر أعداؤهم الإسبارطيون.





من اعتقد أنّ الشمس بعرض مسطرة؟

ظنّ المفكّر الإغريقي هرقليطس أنّ عرض الشمس يبلغ 30 سنتم فقط، وأنّ شمسًا جديدةً تتشكّل كل صباح. ومع أنّ الإغريق القدامى كانوا أذكياء، فإنّهم لم يصيبوا في كل شيء!

من سمّى مجموعات النجوم؟

في عام 150 م، ألّف عالم الفلك الإغريقي بطليموس كتابًا عن النجوم، واصفًا فيه 48 كوكبةً (مجموعة نجوم) مختلفةً. سمّى المجموعات بأسماء شخصيات من الأساطير الإغريقية كبيرسيوس، البطل الذي أنقذ الأميرة أندروميدا. وما زلنا نستعمل الأسماء التي اعتمدها بطليموس حتى اليوم.



بيرسيوس وأندروميدا



أرسطو

هل صحيح:

أن الناس سابقًا ظنّوا أنّ الأرض مسطّحة؟

نعم. حتى القرن السادس عشر، هذا ما اعتقده معظم الناس. لقد ظنّوا أنّهم لو أبحروا بعيدًا، ربما وقعوا عن طرف الأرض!



من اكتشف أنّ الأرض مستديرة؟

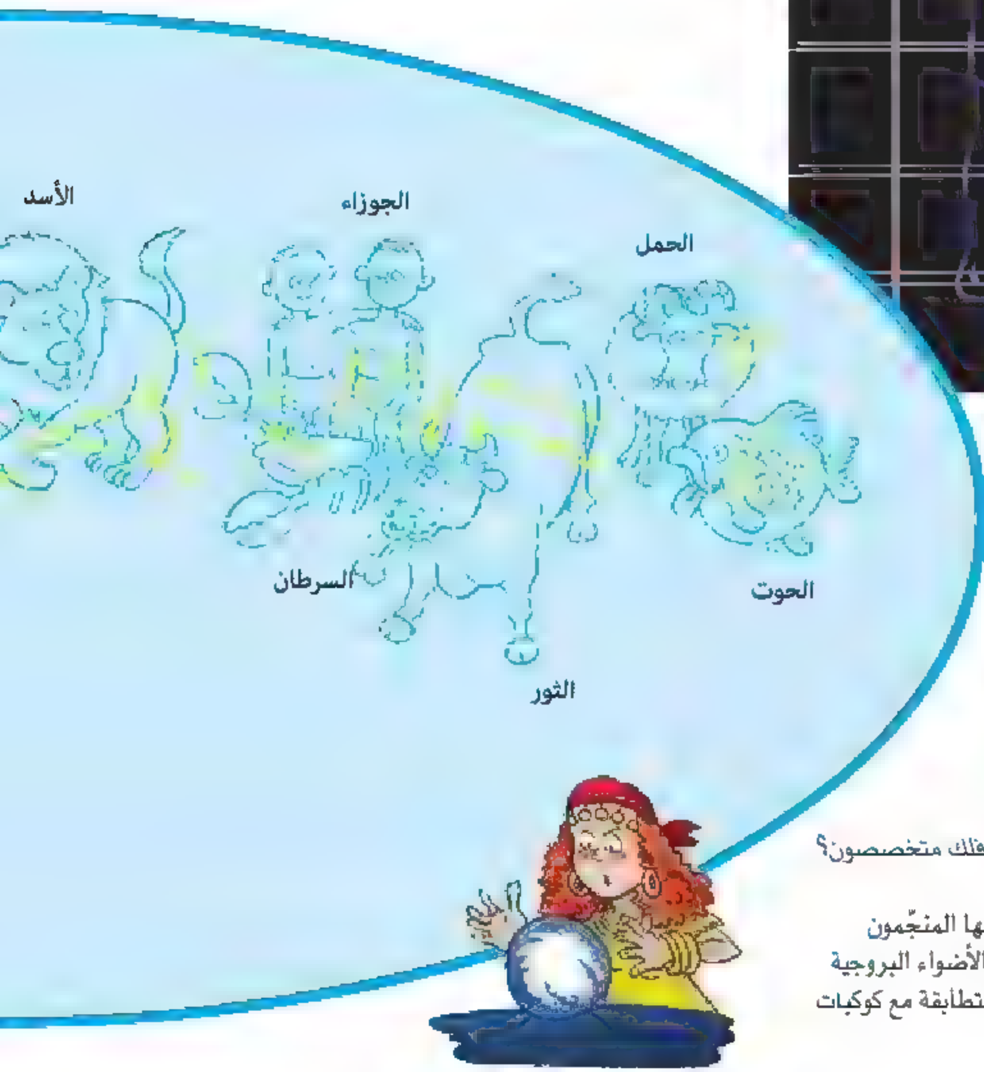
أدرك المفكّر الإغريقي القديم أرسطو أنّ الأرض مستديرة في ثلاثينيات القرن الرابع ق.م. لقد اكتشف هذا حين كان يشاهد خسوف القمر، فرأى أنّ الأرض أحدثت ظلًّا دائريًّا على سطح القمر.

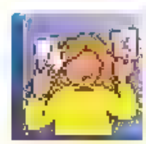
أيّ نجوم تشكّل صيّادًا؟

الجبّار كوكبة مدعوّة باسم الصياد الإغريقي الأسطوري أوريون. تشكّل نجوم كثيرة هذا الشكل. والنجم ريغل هو الأكثر سطوعًا، ويشكّل أحد ساقَي الصياد. وثاني النجوم سطوعًا هو منكب الجوزاء، الذي يشعّ بلون أحمر.



نجم الجبّار





هل صحيح:

أن المنجّمين علماء فلك متخصصون؟

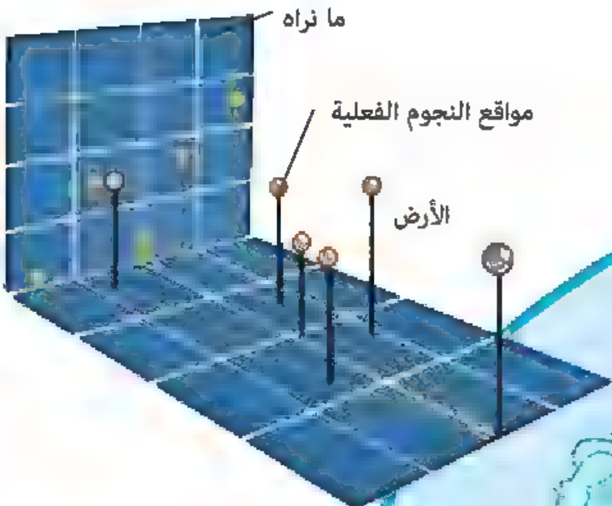
كلا. الأبراج الفلكية التي يستعملها المنجّمون لمخططات الأبراج تتمتّع بأسماء الأضواء البروجية عينها في علم الفلك. لكنها غير متطابقة مع كوكبات علم الفلك.

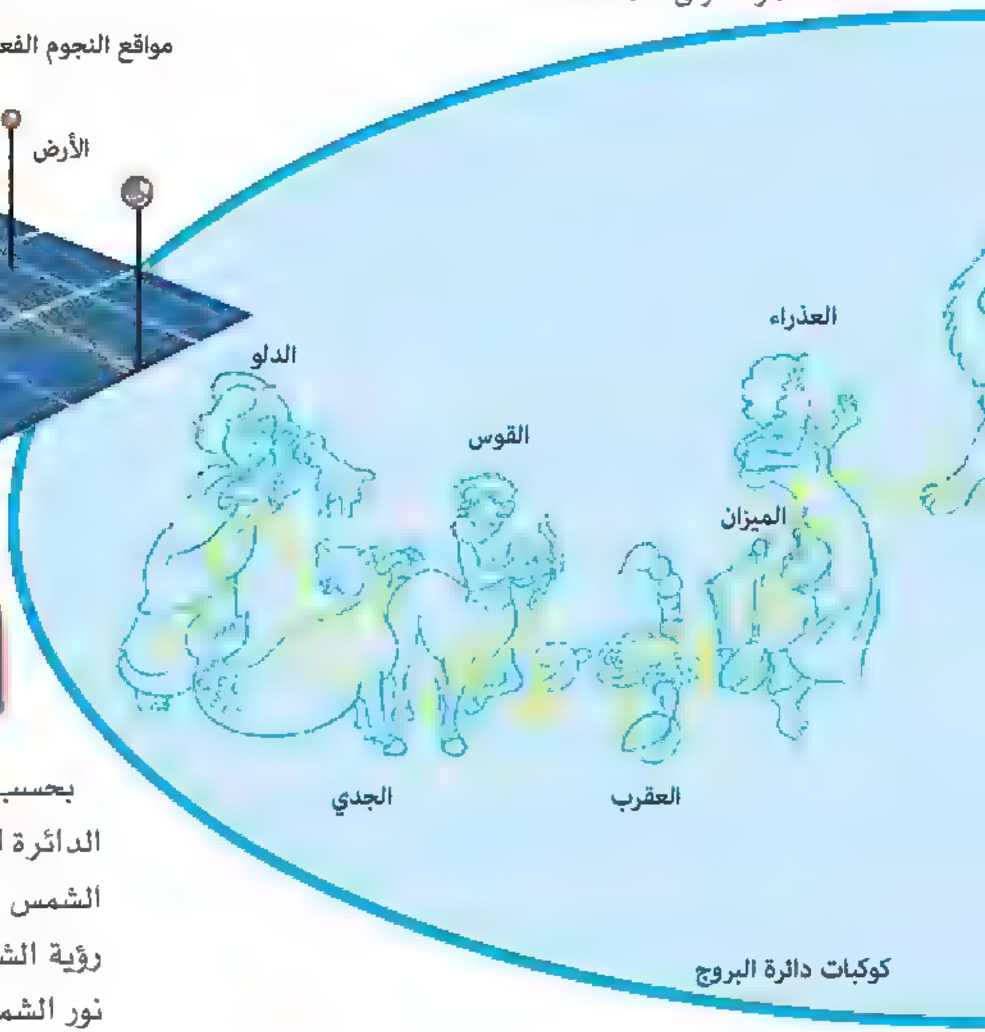
لمَ تشكّل النجوم أنماطًا؟

الكوكبات هي الأنماط التي تشكّلها النجوم الساطعة في سماء المساء، كعلامة صليب أو أحد أحرف الأبجدية أو شكل إنسان. تبدو لنا النجوم قريبةً، لكنّ هذا ما نراه من الأرض. والواقع أنها مبعثرة في الفضاء ومتباعدة بعضها عن بعض.



حقيقة مذهلة! سماء المساء مقسّمة 88 نمط نجوم مختلفًا. وُصف نحو 50 منها للمرة الأولى منذ 2000 سنة!





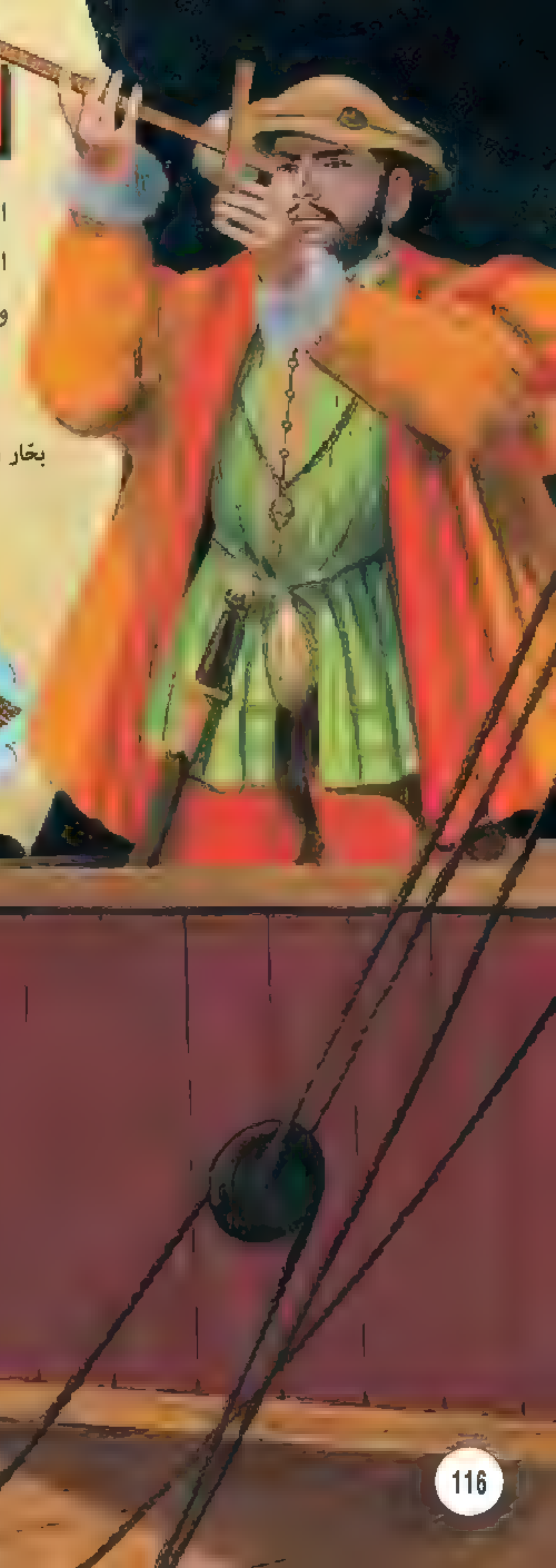
كوكبات دائرة البروج

ما دائرة البروج؟

بحسب علماء الفلك، تضمّ هذه الدائرة الكوكبات الـ 12 التي تعبرها الشمس في سنة. ولكن لا نستطيع رؤية الشمس تعبرها في النهار لأنّ نور الشمس ساطع جدًّا.

كيف حدّد البحّارون وجهاتهم؟

في البحر، ما من نقاط مرجعية. ففي القرون الوسطى، اعتمد البحّارون أدوات خاصةً تستعمل موقع الشمس والنجوم لمعرفة موقع السفن. ومنها البوصلات والأسطرلابات ومثلثات المساحات.



بحّار ومثلث المساحة

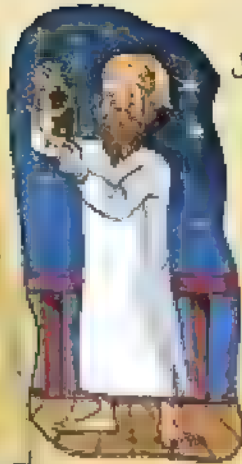
حقيقة مذهلة!

صُنعت الأسطرلابات الأولى منذ 1500 سنة! استعمل علماء الفلك الهنود والعرب أدوات توضع في الجيب دُعيت أسطرلابات في القرن السادس م.



كيف يعمل الأسطرلاب؟

يضمّ قرصين، أحدهما يحوي خريطة نجوم، والآخر خطوط قياس وموجّهًا. تستطيعون مقارنة الخطوط والموجّه بالشمس أو النجوم في الأفق لمعرفة موقعكم.



هل صحيح:

أن الأسطرلابات لا تعمل إلّا في الليل؟

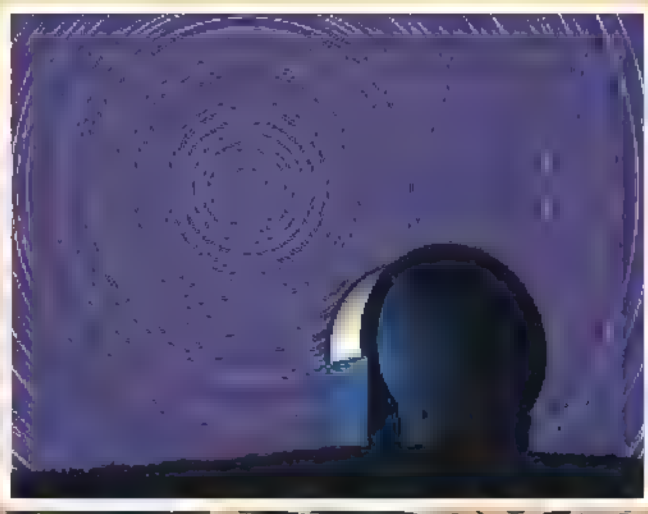
كلا. يمكن استعمال موقع الشمس بدل النجوم، عند الإبحار نهارًا. وعندها تقارنون موقع الشمس في الأفق.



ما نجم القطب؟

يقع النجم الوحيد الذي لا يبدو أنّه يتحرّك فوق القطب الشمالي. ولقد استطاع البحارون معرفة موقعهم بالنظر إلى نجم القطب، فهو الأدنى في السماء عند خط الاستواء.

مسار النجوم ونجم القطب في الوسط



من صنع التلسكوب الأول؟

قد يكون هانس ليبرشي صانع التلسكوب الأول سنة 1608، وهو رجل هولندي كان يصنع نظارات. لاحظ أنّه لو وضع عدستين على طرفَي أنبوب ونظر عبرهما، لبدت الأجسام أقرب وأوضح.



هل صحيح :

أن نيوتن رأى قوس قزح بتلسكوبه؟



نعم. لاحظ إسحاق نيوتن أنّ أطراف الأجسام تبدو ملوّنةً عند النظر إليها بتلسكوب. هكذا بدأ يدرك أنّ النور الأبيض الصافي مؤلّف من عدة ألوان مختلفة.



هانس ليبرشي مع تلسكوبه

كيف يعمل التلسكوب؟

العدسة (قطعة الزجاج المقوّسة) عند مقدمة التلسكوب، تجمع النور لتشكيل صورة جسم بعيد. أمّا العدسة الخلفية، فتكبّر الصورة كي نراها بوضوح أكبر.



صورة جانبية بسيطة عن تلسكوب



تلسكوب نيوتن العاكس

من وضع مرايا في تلسكوب؟

كان إسحاق نيوتن أول من صنع تلسكوب مرايا أو تلسكوبًا عاكسًا. لقد استبدل العدسة الأمامية بمرآة على شكل صحن في الخلف. عكست المرآة الصورة على مرآة أصغر، ثم إلى عينه.

حقيقة مذهلة!

تكبّر التلسكوبات الصور كثيرًا، إلى حدّ يمكنكم رؤية حلقات زحل الضعيفة، التي تبعد 1،3 مليارات كلم!



من قالَ إنّ الكواكب تدور حول الشمس؟

فسّر نيكولاس كوبرنيكوس هذه الفكرة في كتاب عام 1543. لكنّ المشكلة هي أنّ الكنيسة قالت إنّ الله وضع الأرض في وسط الكون. ويحتمل أن تُعدَموا إن قلتم إنّ الأرض تدور حول الشمس.

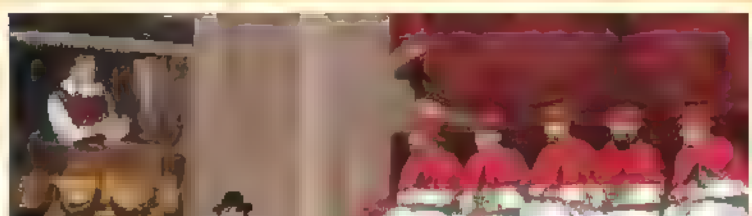


نيكولاس كوبرنيكوس



من حوكم بسبب النظر إلى النجوم؟

كان علماء قلائل شجعانًا كفايةً لقول إنّهم يوافقون على اكتشاف كوبرنيكوس القاضي بدوران الأرض حول الشمس. وكان من بينهم عالم الفلك الإيطالي غاليليو الذي حوكم بسبب أفكاره عام 1634.



محاكمة غاليليو

هل صحيح:

أن الكنيسة قبلَت صحة أقوال غاليليو؟



نعم. قبلت الكنيسة في النهاية دور ان الارض وكواكب أخرى حول الشمس. ولكن بعد مرور 350 سنةً على موت غاليليو!

من أول من استعمل تلسكوبًا لعلم الفلك؟

بدأ غاليليو يصنع التلسكوبات في عام 1609، بعد وقت قصير على صنع ليبرشي تلسكوبه. وكان غاليليو أول من أدرك فائدة التلسكوب في النظر إلى سماء المساء. وبما أنّه رأى عبره بوضوح أكبر، فإنه قام باكتشافات مهمة كثيرة، مثل أربعة من أقمار المشتري.

حقيقة مذهلة! فسّر كوبرنيكوس الفصول. وعبر إظهار أنّ الأرض تدور حول الشمس وحول نفسها في الوقت عينه، فسّر سبب دفء بعض الفترات من السنة أكثر من غيرها.



غاليليو ينظر إلى سماء المساء

أين يضع علماء الفلك تلسكوباتهم؟

المراصد مبانٍ يقصدها علماء الفلك للنظر إلى السماء، وهي تضمّ أقوى التلسكوبات في العالم. تبقى التلسكوبات عادةً في غرفة ذات سقف بشكل قبّة. كما تضمّ المراصد أدوات أيضًا، كساعات فائقة الدقة من أجل تسجيل الأوقات.


مرصد بولكوفو، روسيا


مرصد جبل سيرو، تشيلي

أين يقع المكان الأفضل لبناء مرصد؟

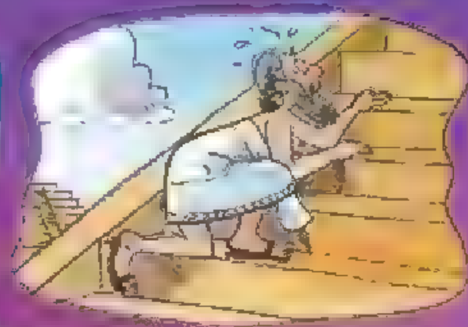
حيث تحصلون على الرؤية الأوضح! إذ تُبنى غالبيتها بعيدًا من أضواء المدن. وقمم الجبال هي المواقع الأفضل، لأنّها ترتفع فوق الغيوم التي قد تفسد الرؤية.



هل صحيح :

إن مرصد غرينتش يضمّ أكبر عدد من التلسكوبات؟

كلا. إن مرصد كت بيك الوطني في أريزونا، الولايات المتحدة هو الذي يضمّ أكبر عدد من التلسكوبات البصرية. أحدها، المايال، الذي يبلغ عرضه 4 أمتار!



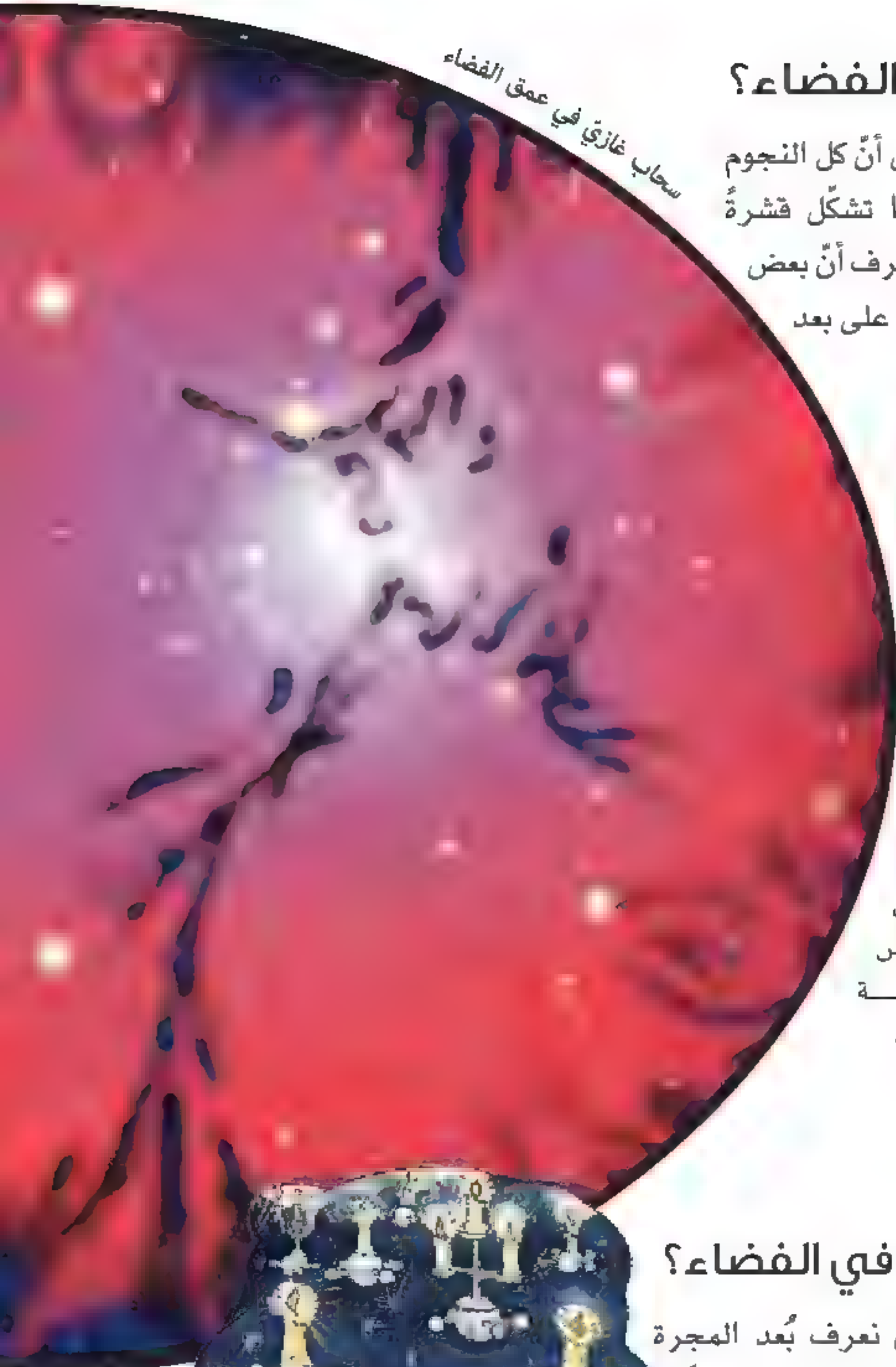
حقيقة مذهلة! استعمل البابليون القدامى مراصد. لقد نظروا إلى النجوم من أبراج مدرّجة دعيت الزقورات.



تلسكوب في مرصد مقبّب

كيف يرى التلسكوب عبر السقف؟

ليس مضطرًا لفعل هذا، فقبة المرصد مصممة خصيصًا لتُفتح في الليل، لئلا تتشوّه صور التلسكوب عند النظر عبر نافذة. ويمكن توجيه التلسكوب إلى أيّ مكان في السماء.



سحاب غازيّ في عمق الفضاء

كم يبلغ عمق الفضاء؟

ظنّ علماء الفلك الأوائل أنّ كل النجوم على مسافة متساوية منّا وأنّها تشكّل قشرةً بسيطةً حول الأرض. لكننا الآن نعرف أنّ بعض النجوم قريبة منّا نسبيًّا، وغيرها على بعد تريليونات الكيلومترات.



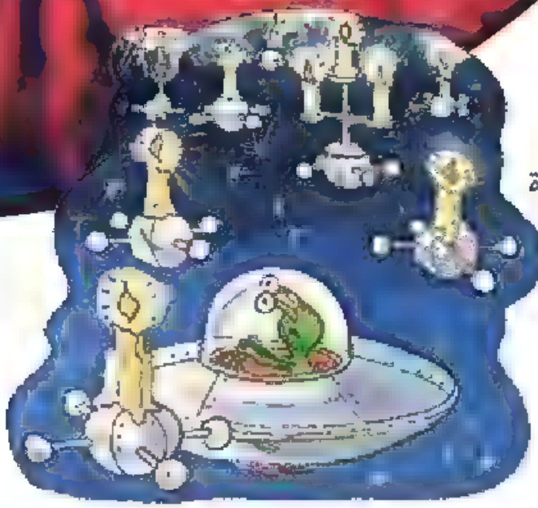
حقيقة مذهلة!

تتحرّك المجرات بسرعة كبيرة إلى حدّ أن لونها يتغيّر. وتتغيّر موجات النور منها، كانخفاض صفارة إنذار فوج إطفاء بعد ابتعادها عنّا. نستعمل اللون لقياس سرعة المجرات.



هل من شموع في الفضاء؟

كلا. ولكن يمكننا أن نعرف بُعد المجرة عبر سطوع نوع مميز من النجوم يدعى «شمعةً معياريةً». كلّما ابتعدت المجرة، خفت نور الشمعة.



كيف تُقاس المسافة إلى النجوم؟

شاهدوا طرف إصبعكم بينما تقرّبونه من أنفكم. فكلّما اقترب، زاد حَوَلكم! وهكذا يستطيع علماء الفلك تحديد المسافة إلى نجم ما عبر قياس «حَوَل» تلسكوبين لرؤية النجم.









هل صحيح:

أننا نقيس بُعد النجوم بالكيلومترات؟

كلا. إنّها بعيدة جدًّا، لذا فإننا نستعمل السنين الضوئية بدل الكيلومترات. إذ إن السنة الضوئية هي المسافة التي يعبرها الضوء في سنة، 9461 مليار كلم!

من صنع التلسكوب الراديوي الأول؟



كان تلسكوب ريبر الراديوي إطارًا معدنيًّا بسيطًا

التلسكوبات الراديوية كصحون أقمار صناعية عملاقة تلتقط موجات راديويةً غير مرئية وموجات شبيهة أخرى بدل الأشعة الضوئية. بعكس النور، فإن الموجات الراديوية تنتقل عبر الغيوم، لذا يمكن بناء التلسكوبات الراديوية في أيّ مكان تقريبًا! ولقد صنع الأميركي غروتي ريبر التلسكوب الراديوي الأول في ثلاثينيات القرن الماضي.





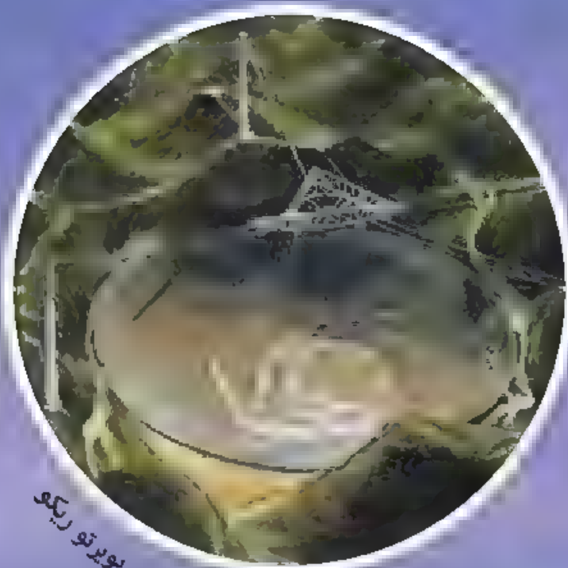
حقيقة مذهلة! قد يبلغ طول التلسكوب 8000 كلم. تمتدّ المصفوفة الأساسية الفائقة الطول (في.أل.بي.أي) على أنحاء الولايات المتحدة. تضمّ 10 صحون وتُنتج الصور الراديوية الأعلى جودةً للفضاء من الأرض!

ما التلسكوبات الراديوية الأقوى؟

المؤلفة من عدة صحون مختلفة، مثل في.أل.أي في نيو مكسيكو، الولايات المتحدة. تضمّ مصفوفة في.أل.أي 27 صحنًا يبلغ عرض كلّ منها 25 مترًا. ويقارن العلماء دراسات الصحون الـ 27 للحصول على النتائج الأكثر دقةً.



مصفوفة في.أل.أي. سوكورو، نيو مكسيكو



تلسكوب راديوي، بويرتو ريكو

أين يقع التلسكوب الراديوي الأكبر؟

بُني التلسكوب الراديوي الأحادي الصحن الأكبر في العالم في بويرتو ريكو بمنطقة الكاريبي منذ نحو 40 سنةً. يبلغ عرضه 300 متر، ويستغرق المشي على طرفه أكثر من 10 دقائق.

هل صحيح:

أنه لا يُسمح إلّا لعشرة علماء فلك باستعمال مصفوفة في.أل.أي؟

كلا. يستعملها أكثر من 500 عالم فلك في السنة. بعضهم يدرس جيراننا الأقرب في المجموعة الشمسية، في حين أن بعضهم الآخر ينظر إلى ما بعد مجرّتنا، إلى مجرات أخرى في عمق الفضاء.







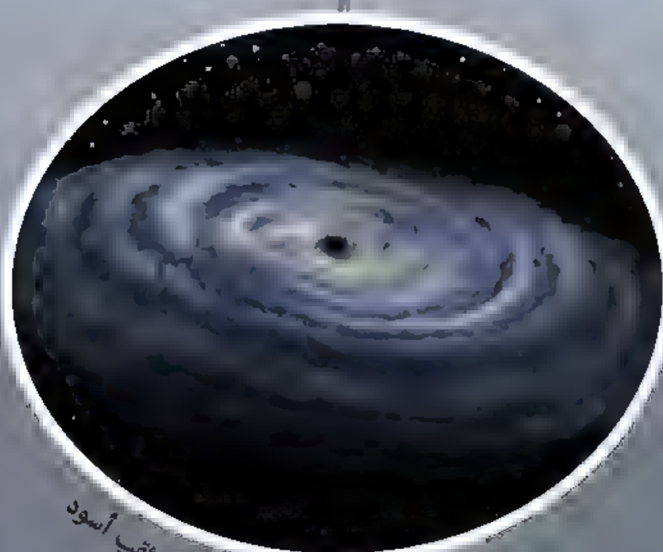
ما تلسكوب الجاذبية؟

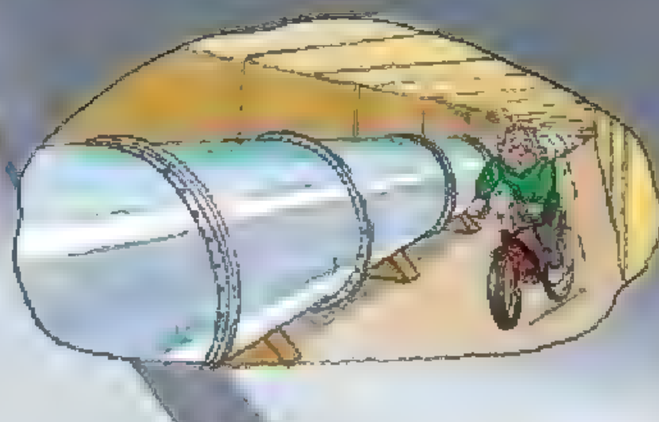
يستعمل تلسكوب الجاذبية أشعة ليزر لقياس طوله. فبينما تعبر موجة جاذبية من الفضاء عبر الأرض، تمدّد التلسكوب بأقلّ من عرض الذرّة! وفي نهاية تسعينيات القرن الماضي، بُنيت أربعة تلسكوبات جاذبية ضخمة.


تلسكوب الجاذبية

هل يمكننا أن نرى الثقوب السوداء؟

نعم، عبر تلسكوب الجاذبية. لأن النور يعجز عن الخروج من ثقب أسود، بعكس قوة الجاذبية. مثلًا، عندما يبتلع ثقب أسود نجمًا، يحدث «تموّج» جاذبية في الفضاء، وتلسكوبات موجات الجاذبية تكشف مثل هذه التموّجات.


ثقب أسود



حقيقة مذهلة! يبلغ طول تلسكوب موجات الجاذبية الأكبر 4 كلم! ولا أحد يعرف بعد ما الأمور الجديدة التي ستساعد هذه التلسكوبات علماءَ الفلك على اكتشافها.



ما التلسكوب الأغرب؟

إنه تلسكوب سوبر كاميوكاندي بقرب طوكيو وهو عبارة عن خزان كبير مليء بماء فائق النقاوة، موجود تحت الأرض. تكشف كاميرات عالية الحساسية عن جسيمات منمنمة مندفعة عبر الأرض تدعى النيوترينوات، بوساطة تسجيل وميض ضوئي مجهري في الماء.

مكشاف نيوترينوات

هل صحيح:

أن للنيوترينوات سرًّا غامضًا؟

نعم. يعتقد العلماء أنّ الكون مليء بشيء ثقيل يدعى المادة المظلمة. وقد تكون النيوترينوات جزءًا منها!

هل من تلسكوبات في الفضاء؟

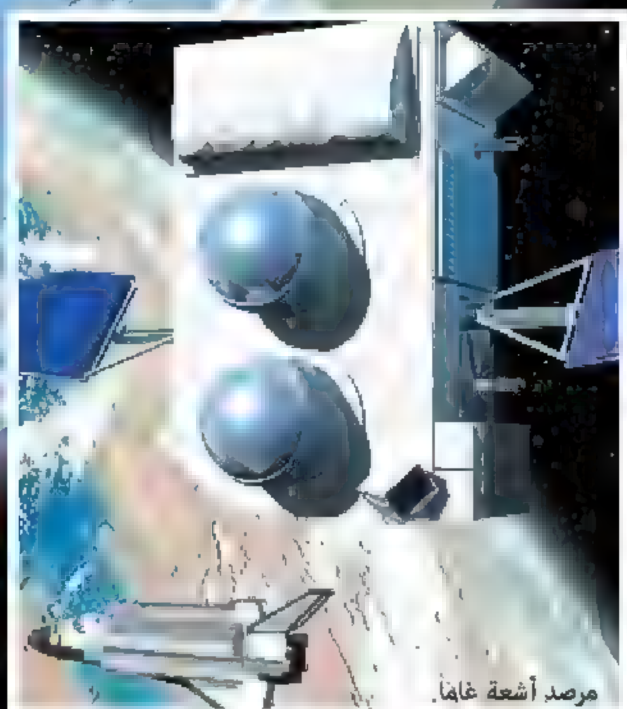
نعم. لقد أخذ الأول في ستينيات القرن الماضي. والفضاء مكان مثالي للنظر إلى النجوم. فالسماء داكنة وصافية دائمًا. وبعيدًا من تلوث الأرض وغلافها الجوي المتزعزع، تشعّ النجوم بثبات وبسطوع، بدل أن تومض كما نراها من الأرض.



تلسكوب أشعة سينية متعدد المرايا

هل من مراصد في الفضاء؟

نعم. يستعمل بعضها أشعة غاما القوية التي تخرق كل الغازات والغبار في المجرة، لتُرينا ما يجري في وسطها. ولقد أُطلق مرصد كومبتون لأشعة غاما إلى الفضاء بوساطة المكوك.



مرصد أشعة غاما.

أيّ تلسكوب موجود في المدار؟

الأشهَر هو تلسكوب هابل الفضائي، الذي أُخذ إلى المدار على المكوك الفضائي «ديسكوفري» عام 1990. وهو يدور حول الأرض كل 90 دقيقةً، على ارتفاع 600 كلم عنّا. ويرسل اشارات لاسلكيةً تحوي معلومات إلى علماء الفلك على الأرض.



تلسكوب هابل الفضائي

حقيقة مذهلة!

يعمل هابل على الطاقة الشمسية: و «مجدافا» هابل عبارة عن لوحين شمسيين، يجمعان طاقةً من الشمس ويحوّلانها إلى طاقة كهربائية. تستعمل الطاقة لتركيز التلسكوب وإرسال المعطيات إلى الأرض.



هل صحيح:

أن التلسكوبات تستطيع النظر إلى الماضي؟

نعم. بسبب الوقت الذي تستغرقه الأشعة السينية لعبور الفضاء، يستطيع تلسكوب شاندرا رؤية النجوم الزائفة كما كانت منذ عشرة مليارات سنة!

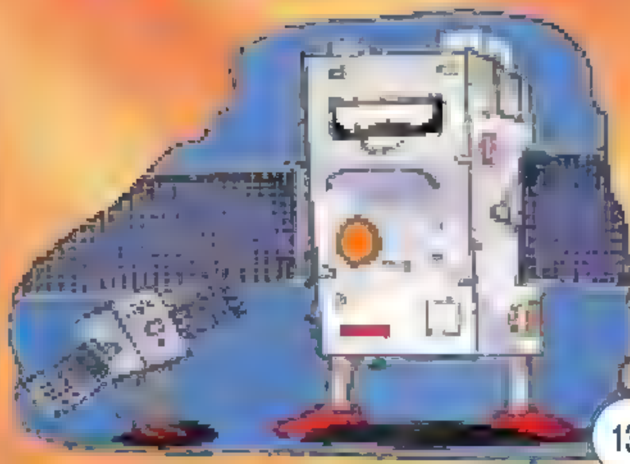


ما الأفضل من تلسكوب قويّ؟

النظر بأنفسكم عن قرب. لكن من الخطير والباهظ جدًّا إرسال روّاد فضاء إلى عمق الفضاء. لذا فإن المسابر الفضائية أدوات مهمة جدًّا. فهي مجهّزة بكاميرات، وترسل لنا صورًا مقرّبةً عن كواكب ومذنّبات بعيدة.



مركبة كاسيني هيوجنز الفضائية



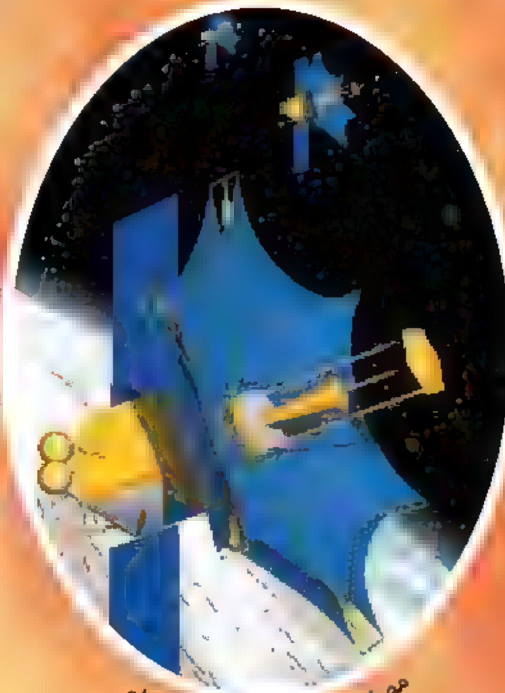
حقيقة مذهلة! يُعدّ تلسكوب شاندرا أقوى بمليار مرة من تلسكوب الأشعة السينية الأول. وإن استمرّت التلسكوبات بالتحسن على هذا المنوال، فسنتمكّن من رؤية أبعد أطراف الكون في خلال 30 سنةً!



هل صحيح:

أن مسبارًا وجد عالمًا مائيًّا؟

نعم. صوّر مسبار فوياجر 2 ما يُعتقد أنّه ماء على أوروبا، قمر المشتري. إذا وُجدت حياة عليه، فمن المرجح أن تكون المسابر أول من سيجدها.



مصفوفة فائقة الطول في الفضاء

هل يمكننا بناء مصفوفة فائقة الطول في الفضاء؟

بدأ العلماء يختبرون مجموعة أقمار صناعية تطير في تشكيل مثالي، بوساطة أشعة ليزر. وستُستعمل التكنولوجيا عينها لصنع نسق من التلسكوبات القمرية الصغيرة، لتشكيل «عين» ضخمة في الفضاء.

مرصد القمر في المستقبل



هل يمكننا بناء مرصد على القمر؟

الجانب البعيد من القمر موقع مثالي للمرصد. فهو لا يواجه الأرض بتاتًا، وهو محميّ من الأشعة السينية البشرية الصنع. لكنّ البناء هناك باهظ جدًّا.

اختبار سريع



1- ما اسم علم دراسة الفضاء وكل الأجسام التي فيه؟

2- كم نجم ترون تقريبًا في سماء المساء؟

3- ما اسم الدائرة الحجرية الضخمة المبنيّة في جنوب غرب إنكلترا منذ 4000 سنة؟

4- بِمَ تدعى مجموعات (أو أنماط) النجوم؟

5- أيّ إغريقي قديم سمّى 48 كوكبةً؟



6- ماذا شاهد المفكّر الإغريقي القديم أرسطو عندما أدرك أنّ الأرض مستديرة؟

7- كم يبلغ عدد الكوكبات؟

8- تُدعى إحدى الكوكبات تيمّنًا بصياد إغريقي أسطوري، ما اسمها؟

9- ماذا تسمّى مجموعة الكوكبات الـ 12 التي تعبرها الشمس كل سنة؟

10- ما النجم الذي يبدو أنّه ثابت دائمًا؟

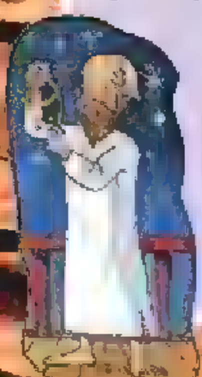
11- متى صُنعت الأسطرلابات الأولى؟

12- هل يستطيع تلسكوب رؤية جسم يبعد 1،3 مليارات كلم؟

13- في عام 1543، من قال إنّ الكواكب تدور حول الشمس؟

14- كم اكتشف غاليليو من أقمار تابعة للمشتري من خلال النظر في تلسكوب؟

15- بِمَ يُدعى المبنى الذي يوضع فيه تلسكوب قويّ؟





16- بِمَ دُعيت الأبراج المدرّجة البابلية؟

17- ما وحدة قياس بُعد النجوم؟

18- في أي بلد يوجد تلسكوب المصفوفة الفائقة الطول الراديوي؟

19- عمَّ تكشفون في الفضاء عبر تلسكوب جاذبية وتعجزون عن رؤيته عبر تلسكوب عادي؟

20- في أي بلد تجدون تلسكوب سوبر كاميوكاندي؟



21- هل تومض النجوم أو تشعّ بثبات إن نظرنا إليها من الفضاء؟

22- أيّ تلسكوب فضائي شهير يدور حول الأرض كل 90 دقيقةً؟

23- هل تلتقط المسابر الفضائية صورًا قريبةً أم بعيدةً؟

24- أين يحتمل أن تجدوا عالَمًا مائيًّا؟

25- أيّ جانب من القمر مثالي لبناء مرصد، الجانب البعيد أو الجانب الذي نراه من الأرض؟



الإجابات على صفحة 139

إجابات الاختبار السريع، الفصل الأول.

1- تعني كلمة «الشمسي» المتعلق بالشمس.
2- تدور ثمانية كواكب حول الشمس.
3- للمريخ قمران.
4- بقع الشمس أبرد بقليل من باقي الشمس.
5- الزُهرة هي الكوكب الأشدّ حرارة.

6- نعم، يدور عطارد بسرعة 173000 كلم في الساعة، وهو أسرع من صاروخ فضائي.
7- تُدعى الزُهرة أحيانًا نجم المساء.
8- دُعيت الزُهرة تيمّنًا بإلهة الحب والجمال الرومانية.
9- يغطّي الماء نحو ثلاثة أرباع سطح الأرض.
10- يشكّل الحديد المنصهر لبّ الأرض.

11- روّاد الفضاء الأوائل الذين زاروا القمر هبطوا على بحر السكون.
12- الصخور الفضائية أو الكويكبات التي تضرب بسطح القمر هي التي تُحدث فوهاته.
13- يدعى البركان الأكبر في المجموعة الشمسية قمة أوليمبوس.
14- البقعة الحمراء العظيمة على المشتري عاصفة عملاقة.
15- رائحة إيو شبيهة برائحة البيض العفن.

16- للمشتري 50 قمرًا بالإجمال.
17- زحل أكبر بكثير من الأرض (740 مرةً أكبر منها!).
18- تايتن هو قمر زحل الأكبر.
19- يدوم الصيف 42 سنةً على أورانوس.
20- لون أورانوس أخضر زرقاوي.



21- ترايتن مغطّى بالجليد.
22- عطارد هو الكوكب الأصغر في المجموعة الشمسية.
23- روسيا أكبر من بلوتو!
24- المذنّب مؤلّف من حجارة وجليد.
25- يدعى النيزك شهابًا أيضًا.



إجابات الاختبار السريع، الفصل الثاني.

1- الصينيون هم من صنعوا الصواريخ الأولى.
2- في 2 صاروخ استعمله الألمان في الحرب العالمية الثانية.
3- على الصاروخ بلوغ سرعة 40000 كلم في الساعة لتخطي قوة جاذبية الأرض.
4- اشتهرت لايكا بكونها المخلوق الحيّ الأول في الفضاء.
5- الطيار الروسي يوري غاغارين هو أول من وصل إلى الفضاء.

6- يعود روّاد الفضاء إلى الأرض في كبسولة.
7- يحمي درع حراري الكبسولة من الاحتراق عند دخولها غلاف الأرض الجوي.
8- الأميركي نيل أرمسترونغ هو أول من وطئ القمر.
9- خزانات أبولو 13 هي التي انفجرت.
10- حملت أبولو 15 عربةً قمريةً إلى القمر.

11- دُعي المكوك الفضائي الأول كولومبيا.
12- نعم، دُعي المكوك الفضائي الروسي بوران، لكنّه حلّق مرةً واحدةً فقط.
13- يبرّد نظام تبريد مائي بدلات رواد الفضاء.
14- لم يرتدِ الرواد الأوائل سوى ملابسهم الداخلية عند الإقلاع!
15- يشرب رواد الفضاء من أكواب مغطاة ويستعملون قشةً.

16- على سكايلاب، سحب منظّفُ فراغ ماءَ الدشّ!
17- أرسِل عنكبوتان إلى الفضاء لمعرفة ما إذا كان هذا يؤثّر في حبكهما شبكاتهما.
18- تعني آي.أس.أس محطة الفضاء الدولية.
19- تعني أم.أم.يو الوحدة المأهولة للمناورة.
20- استُعملت ذراع المكوك الفضائي لالتقاط أغراض في الفضاء.



21- جمع فايكنغ 1 و2 عيّنات والتقطا صورًا.
22- السيارة المتحكم بها لاسلكيًّا والتي درست عيّنات تربة المريخ وصخوره دُعيت سوجورنور.
23- كان سبوتنك 1 أول قمر اصطناعي في الفضاء.
24- تعمل الأقمار الاصطناعية بوساطة الطاقة الشمسية.
25- المسبار الفضائي جيوتو صوّر المذنّب هالي.

إجابات الاختبار السريع، الفصل الثالث.



1- يستغرق عبور الكون بسرعة الضوء 15 مليار سنة على الأقل.

2- كلا، لا يعرف العلماء ما يختبئ ما بعد الكون.

3- يدعى الانفجار الذي ولّد الكون الانفجار الكبير.

4- يجادل العلماء أنّ الانفجار الكبير وقع منذ 12 أو 15 مليار سنة.

5- نعم، لا يزال الكون يتوسّع.

6- إن انهار الكون على نفسه، فسيُدعى هذا الحدث الانسحاق الشديد.

7- تُدعى حضانة النجوم سديمًا.

8- النجوم مؤلّفة عمومًا من هيدروجين وهيليوم.

9- الشمس نجم متوسط الحرارة.

10- العملاق الأبيض ريغل أشد حرارة من شمسنا بكثير.

11- تُدعى النجوم الصغيرة أقزامًا.

12- عندما يموت نجم هائل، يُدعى الانفجار المستعر الأعظم.

13- يُدعى نجم ميت قزمًا أسود.

14- منكب الجوزاء عملاق أحمر.

15- يبلغ قطر نجم نيوتروني 20 كلم فقط، لكنّه يزن 50 ضعف وزن الأرض.

16- تستطيع النبّاضات أن تغزل مئات المرات في الثانية.

17- كلا، حتى النور لا يستطيع الهرب من ثقب أسود.

18- المادة المظلمة هي الاسم الذي يطلقه العلماء على الأمور التي لا نراها في الكون.

19- هناك نحو مئة مليار نجم في مجرة درب التبانة.

20- قوة الجاذبية تجمع نجوم المجرة وغبارها وغازاتها.



21- مجرة درب التبانة لولبية الشكل.

22- يقع الثقب الأسود الرامي أ* في وسط مجرة درب التبانة.

23- يدعى توأم مجرة درب التبانة المرأة المسلسلة.

24- تعادل السنة الضوئية 9461 مليار كلم.

25- إسحاق نيوتن هو العالِم الأول الذي أدرك كيفية عمل قوة الجاذبية.

إجابات الاختبار السريع، الفصل الرابع.

1- علم الفلك هو اسم علم دراسة الفضاء والأجسام التي فيه.
2- يمكن رؤية نحو 2500 نجم في سماء المساء.
3- ستونهنج هو اسم الدائرة الحجرية الضخمة المبنيّة في جنوب غرب إنكلترا منذ 4000 سنة.
4- تدعى مجموعات (أو أنماط) النجوم كوكبات.
5- بطليموس هو الإغريقي القديم الذي سمّى 48 كوكبةً.

6- كان أرسطو يشاهد خسوف القمر عندما أدرك أنّ الأرض مستديرة.
7- ثمة 88 كوكبةً مختلفةً.
8- كوكبة الجبّار مدعوّة تيمّنًا بالصياد الإغريقي الأسطوري أوريون.
9- دائرة البروج هي مجموعة الكوكبات الـ 12 التي تعبرها الشمس كل سنة.
10- نجم القطب هو النجم الذي يبدو أنّه ثابت دائمًا.



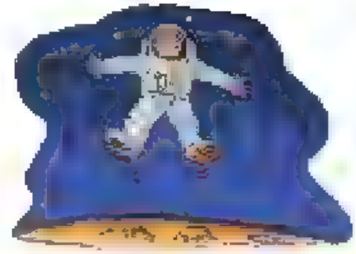
11- صُنعت الأسطرلابات الأولى منذ 1500 سنة.
12- نعم، يمكننا أن نرى الحلقات الخافتة حول زحل، والتي تبعد 1،3 مليارات كلم.
13- قال نيكولاس كوبرنيكوس عام 1543 إنّ الكواكب تدور حول الشمس.
14- اكتشف غاليليو أربعةً من أقمار المشتري عبر تلسكوب.
15- المرصد هو المبنى الذي يوضع فيه تلسكوب قويّ.

16- دُعيت الأبراج المدرّجة البابلية بالزقورات.
17- وحدة قياس بُعد النجوم هي السنة الضوئية.
18- يوجد تلسكوب المصفوفة الفائقة الطول الراديوي في الولايات المتحدة.
19- يكشف تلسكوب الجاذبية عن الثقوب السوداء التي تعجز التلسكوبات العادية عن كشفها.
20- يوجد تلسكوب سوبر كاميوكاندي في اليابان.



21- تشعّ النجوم بثبات إن نظرنا إليها من الفضاء.
22- يدور تلسكوب هابل الفضائي حول الأرض كل 90 دقيقةً.
23- تلتقط المسابر الفضائية صورًا مقرّبةً عن كواكب ومذنّبات بعيدة.
24- قد يوجد ماء على قمر المشتري، أوروبا.
25- جانب القمر البعيد هو الجانب المثالي لبناء مرصد.

مسرد المصطلحات



الأشعة ما فوق البنفسجية: أشعة ضارّة من الشمس.

الانفجار الكبير: الانفجار الضخم الذي ولّد الكون منذ 15 مليار سنة.

التلسكوب: جهاز يجعل الأجسام البعيدة تبدو أكبر وأقرب. يجمع النور والأشعة السينية أو موجات أخرى.

التنجيم: استعمال أنماط السماء كدليل للحياة اليومية.



الثقب الأسود: موقع في الفضاء ذو قوة جاذبية قوية إلى حدّ أن النور حتى يعجز عن الهرب منه.

الثقب الدوديّ: طريق مختصرة بين قسمين من الفضاء.



الحمولة: الشحن الذي ينقله صاروخ إلى الفضاء.

الدوران: السفر حول جسم ما.

السديم: غيمة ضخمة من الغازات والغبار تولد فيها نجوم جديدة.

الشهاب: كتلة صغيرة من الصخور الفضائية.

الطاقة الشمسية: طاقة مصنوعة من الشمس.

الطبقة: قسم من صاروخ. وعادةً تضمّ الصواريخ ثلاث طبقات.

العدسة: قطعة زجاج مقوّسة.

الغلاف الجوي: الغازات أو الهواء الذي يحيط بكوكب.

الفراغ: مكان فارغ لا يحوي هواءً.

الفصول: أزمان السنة المختلفة، حين يتغيّر طقس الأرض وحياتها بحسب موقع الشمس في السماء.

القطبان: طرفا محور الكوكب، ويُعرفان بالقطبين الشمالي والجنوبي.

القمر: جسم فضائي يدور حول كوكب.

الكبسولة: مركبة فضائية صغيرة تستوعب فردًا أو اثنين.

الكسوف والخسوف: ظاهرتان

يُحجب فيهما نور الشمس أو القمر. كسوف الشمس هو عبور القمر بين الأرض والشمس، ما يرسم ظلًا على الأرض. خسوف القمر هو عبور الأرض بين القمر والشمس.

الكوكبة: النمط الذي تُحدثه النجوم في السماء، من وجهة نظرنا على الأرض.

الكوكب: جسم غازيّ أو صخريّ يدور حول نجم. ليست الكواكب ضخمةً كفايةً لتُعدّ نجومًا. وتشعّ لأنّها تعكس نور النجم الذي تدور حوله.

الكون: كل الوجود.

اللب: وسط جسم ما.

اللوحات الشمسية: مرايا تلتقط طاقةً من الشمس وتحوّلها إلى كهرباء.

المجرّة: عائلة مجموعات نجوم تربط قوة الجاذبية بينها.



ومجموعتنا الشمسية تقع في مجرة درب التبانة.

المجموعة الشمسية: شمسنا وكل ما يدور حولها.

المحور: الخط الوهميّ الذي يدور عليه كوكب.

المذنّب: جسم جليديّ وصخريّ



ذو ذيل طويل متوهّج يدور حول الشمس.

المعطيات: معلومات.

النبّاض: نجم نيوتروني صغير وكثيف وسريع يُنتج نبضًا منتظمًا من النور والموجات الراديوية.

النجم الزائف: منطقة في الفضاء



تُنتج طاقةً أكثر من أيّ منطقة أخرى.

النجم: كرة ضخمة من الغازات الفائقة الحرارة.

النيزك: صخرة فضائية تضرب بالأرض.

الوحدة: قسم من مركبة فضائية.

رائد الفضاء: شخص يسافر في الفضاء. تعني العبارة «بحّار النجوم».

رائد الكون: رائد فضاء روسيّ. تعني العبارة «بحّار الكون».

علم الفلك: علم مراقبة الفضاء.

علم الكون: دراسة كيفية عمل الكون.

كُوَيكب: جسم صخريّ صغير يدور حول الشمس.

مرصد: مكان يضمّ تلسكوبات وأدوات أخرى لرؤية السماء.



الفهرس




NASA
USA